

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Trabalho de Formatura

AVALIAÇÃO DO PERFIL DE GESTÃO AMBIENTAL
DAS EMPRESAS BRASILEIRAS

AUTORA: MAYRA IVANOFF LORA

ORIENTADORA: Profa. Dra. LINDA LEE HO

2001

H 2001
1882a

Agradecimentos

À professora Linda, pelos conhecimentos indispensáveis e pela orientação dada a este trabalho, assegurando que o mesmo pudesse ser concluído.

Ao professor Julio da Motta Singer, por toda a colaboração e transmissão de conhecimentos, imprescindíveis para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Eugenio da Motta Singer, por ter viabilizado a realização deste trabalho na ERM Brasil, oferecendo todo o suporte técnico necessário.

Aos amigos Bellotto e Gianni, pelo apoio inestimável.

Aos meus amigos politécnicos, pelos *happy hours* e por tudo que realizamos juntos nesses cinco anos de Poli.

Ao Rodrigo, pelos momentos alegres que contrabalançaram os de cansaço.

À minha mãe e minha avó, por toda ajuda dada a este trabalho, e pelo carinho, apoio e incentivo, essenciais durante esses cinco anos de Poli.

Sumário

Este trabalho avalia a situação das empresas brasileiras segundo seu desempenho ambiental, de acordo com a norma ISO 14000. Para tanto, inicialmente é apresentada uma revisão teórica da norma. A coleta de dados se deu através de um questionário de auto avaliação da situação ambiental das empresas, reaplicado em 2001; a primeira coleta ocorreu em 1996. Com os dados obtidos com as duas pesquisas realizadas, uma comparação dos desempenhos foi efetuada através de um modelo de dados longitudinais, adotando um certo tipo de estrutura de relações de dependência entre as respostas, visto que o conjunto de empresas respondentes pode ser dividido em 3 grupos: o primeiro que respondeu apenas em 1996, um segundo grupo que respondeu apenas em 2001, e o último de empresas que responderam as 2 pesquisas.

Índice

Resumo.....	4
Introdução.....	5
Capítulo 1: A ISO família 14000 e o Sistema de Gestão Ambiental.....	8
1.1. A evolução da preocupação ambiental.....	8
1.2. As normas da ISO 14000.....	11
1.3. A norma ISO 14001.....	12
1.4. Requisitos para o desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental... 13	
1.5. Vantagens em desenvolver um Sistema de Gestão Ambiental.....	23
Capítulo 2: Avaliação do Perfil de Gestão Ambiental das Empresas Brasileiras em 1996 e 2001.....	27
2.1. As características das pesquisas realizadas.....	27
2.2. A coleta de dados.....	30
2.3. Resultados da pesquisa realizada em 1996.....	33
2.4. Caracterização das respostas recebidas em 1996 e 2001.....	36
2.5. Comparação descritiva das duas pesquisas.....	44
Capítulo 3: Comparação do Desempenho Ambiental das Empresas Brasileiras através de Modelos de Dados Longitudinais.....	56
3.1. Dados longitudinais.....	56
3.2. Modelos de efeitos aleatórios.....	57
3.3. Modelo usado para os dados das pesquisas.....	60
3.4. Resultados obtidos.....	63
3.5. Comparação das três avaliações.....	75
Conclusão.....	79
Bibliografia.....	82
Anexos.....	83

Resumo

Este trabalho teve como principal objetivo analisar a situação da gestão ambiental das empresas brasileiras, através de dados obtidos com duas pesquisas, aplicando um modelo estatístico de dados longitudinais.

A estrutura deste trabalho está dividida em três capítulos, além da introdução e da conclusão:

➤ Capítulo 1: A ISO família 14000 e o Sistema de Gestão Ambiental

Capítulo que descreve teoricamente as normas da ISO família 14000 e os requisitos necessários para o desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental, além de apresentar a evolução da preocupação ambiental e as vantagens obtidas por uma empresa ao desenvolver um Sistema de Gestão Ambiental.

➤ Capítulo 2: Avaliação do Perfil de Gestão Ambiental das Empresas Brasileiras em 1996 e 2001

Este capítulo contém as descrições do questionário usado, da coleta de dados das duas pesquisas e dos resultados obtidos com a de 1996; além disso, é apresentada uma caracterização dos dados obtidos pela pesquisa realizada este ano e também uma comparação descritiva das duas pesquisas.

➤ Capítulo 3: Comparação do Desempenho Ambiental das Empresas Brasileiras através de Modelos de Dados Longitudinais

Neste último capítulo é realizada a comparação estatística das duas pesquisas, caracterizando o tipo de dado considerado para o problema e o modelo usado; são apresentados os resultados da comparação e os fatores que influenciam as respostas das empresas.

Introdução

Este trabalho teve como principal objetivo avaliar a gestão ambiental das empresas brasileiras. Tal estudo baseou-se inicialmente na norma ISO 14000 e seus requisitos para desenvolver um Sistema de Gestão Ambiental. Através de um questionário de auto avaliação respondido por algumas empresas em dois anos diferentes, 1996 e 2001, foi analisada a situação atual das empresas brasileiras, bem como sua evolução nos últimos cinco anos.

Cada vez mais, o desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental torna-se importante para as empresas e para a sociedade como um todo. Os recursos naturais, desde as Revoluções Industriais, foram usados de maneira desorganizada, como se fossem infinitos e totalmente renováveis; porém, muitos estudos posteriores comprovaram que tais recursos, especialmente os relacionados com combustíveis fósseis, são finitos. Além disso, muitos processos industriais realizados sem preocupação com seu impacto ambiental, causam poluição, degradação do meio ambiente e desperdício de matérias-primas na forma de subprodutos que, muitas vezes, são apenas descartados. O desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental em uma empresa é realizado de forma a avaliar todo o processo produtivo, fazendo com que a empresa use melhor suas matérias-primas, gere menos poluição e reaproveite seus subprodutos, tornando-a dessa forma mais estável e menos vulnerável à disponibilidade de recursos naturais. Tal disponibilidade não se refere apenas ao fim de determinados recursos, mas também a restrições governamentais, destacando-se atualmente o racionamento e a possibilidade de cortes de energia elétrica, o que pode causar menor produção, além de outros prejuízos. O desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental é também importante para garantir a competitividade de empresas, especialmente em países cujos mercados que já possuíam uma preocupação com a situação ambiental.

Neste contexto, aumenta cada vez mais para empresas brasileiras a necessidade e a importância de desenvolver um Sistema de Gestão Ambiental, especialmente ao considerar que o Brasil é um país que sempre possuiu abundância de recursos naturais, que devem ser preservados para que o desenvolvimento industrial seja possibilitado também para as futuras gerações.

Considerando a importância do desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental, a empresa *Environmental Resources Management*¹ (ERM) realizou a primeira pesquisa sobre a situação da gestão ambiental das empresas brasileiras em 1996. Esta primeira pesquisa foi editada juntamente com 8 encartes sobre gestão ambiental publicados na Gazeta Mercantil, ou seja, as instruções e o questionário faziam parte do 4º fascículo dessa série. A segunda pesquisa, realizada este ano, foi desenvolvida juntamente com a ERM, que tinha interesse em verificar o desenvolvimento do desempenho da gestão ambiental ocorrido nos últimos 5 anos, comparando os dados obtidos nos dois instantes da pesquisa.

A ERM é uma empresa que oferece a seus clientes soluções ambientais para assuntos como: passivos ambientais, qualidade do ar, controle da poluição e planejamento estratégico, voltadas para a estabilidade, sustentabilidade e crescimento da empresa. Dessa forma, a ERM é uma empresa ambiental que planeja e executa projetos de acordo com a visão estratégica de seus clientes, com uma equipe multidisciplinar que inclui engenheiros ambientais e civis, biólogos, ecólogos, químicos, administradores de empresas, advogados, entre outros. A ERM atua nas organizações de seus clientes desde a avaliação de passivos ambientais (modelagem técnica, avaliação legal e projetos de alternativas), até o treinamento de seus funcionários (atualizando grupos de acordo com conceitos de desenvolvimento ambiental), passando pelo planejamento estratégico ambiental (estudo de alternativas, recuperação de ecossistemas e planejamento de ocupação do solo e uso de recursos naturais). Além disso, a ERM oferece programas de treinamentos, como cursos de Sistema de Gestão Integrada (SGI), Gerenciamento de Resíduos Industriais e de Passivos Ambientais Associados, Avaliação Ambiental Estratégica e Processos de Licenciamento Ambiental, Assessoria Corporativa de Meio Ambiente, Diagnóstico e Controle da Poluição do Ar e Gerenciamento de Recursos Hídricos, entre outros. A ERM é uma empresa multinacional, contando, atualmente, com escritórios em 29 países diferentes, sendo que no Brasil existem seis: três no estado de São Paulo, um na Bahia, um em Santa Catarina e um no Rio Grande do Sul.

Para estudar a situação da gestão ambiental das empresas brasileiras, inicialmente foi pesquisada a norma ISO 14000, que define os itens a serem considerados no desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental. Com o conhecimento dessas características e com o questionário de auto-avaliação usado para

¹ Gerenciamento de Recursos Ambientais

a primeira pesquisa, foi criada a segunda pesquisa, desta vez como página da Internet, no endereço da ERM Brasil. Com os dados obtidos pela pesquisa realizada em 2001 e com aqueles já existentes da anterior feita em 1996, foi elaborado um modelo estatístico de medidas repetidas (já que algumas empresas responderam as duas pesquisas) para analisar e comparar os dados. Nessas pesquisas, também foram coletadas algumas características das empresas, como setor de atividade econômica, entre outras, como possíveis fatores que influenciam o desempenho ambiental da empresa.

Este trabalho teve como principal limitação restrições em relação à análise estatística dos dados de forma ampla, devido às características das amostras obtidas. Inicialmente, a amostra da pesquisa de empresas respondentes foi auto selecionada, já que foram obtidas através da resposta voluntária das empresas. Tal tipo de amostra não oferece suporte para uso de critérios puramente estatísticos, como as amostras probabilísticas oferecem, não permitindo a realização de inferências para um universo mais amplo de empresas. Além disso, para a segunda pesquisa, o tamanho da amostra conseguida foi bem menor do o da primeira pesquisa, devido à dificuldade de informar, por correio eletrônico, carta ou telefonema, possíveis empresas participantes; associado a essa dificuldade, acrescenta-se o fato de que a taxa de respostas a esse tipo de pesquisa costuma ser baixo.

Com essas limitações relativas ao tamanho e ao tipo de amostra conseguida, as conclusões obtidas para este trabalho devem ser analisadas de maneira cuidadosa, considerando-as restritas apenas às empresas participantes.

1. A ISO família 14000 e o Sistema de Gestão Ambiental

A certificação com a norma internacional de gestão da qualidade, ISO 9000, tornou-se indispensável para uma empresa entrar ou se manter em um determinado mercado, especialmente naqueles formados por países conhecidos como de Primeiro Mundo. Seguindo a mesma tendência, a certificação com a norma de gestão ambiental, ISO 14000, está se tornando igualmente necessária, por imposição do mercado.

As empresas que já estão certificadas com a ISO 9000 têm maior facilidade para conseguir uma certificação com a ISO 14000, por já conhecerem como desenvolver um processo de melhoria. Além disso, as duas normas têm muitas semelhanças, como por exemplo: a estruturação e o comprometimento de toda a empresa necessários a sua implantação, e a integração entre os sistemas gerenciais.

1.1. A evolução da preocupação com o meio ambiente

Após a Segunda Guerra Mundial, os países desenvolvidos tiveram sua expansão produtiva, liderada principalmente pelo setor industrial. Até a década de 70, tais países não tiveram preocupação com os danos causados ao meio ambiente por tal expansão, como a poluição causada à água, terra e ar; era comum ocorrer o uso e o descarte de produtos, sem preocupação com o impacto causado ao meio ambiente. Isto gerou uma grande extração de recursos naturais, fazendo com que grande parte das matérias-primas que poderiam ser aproveitadas virassem resíduos.

Segundo Hojda (1997), as primeiras medidas para a preservação do meio ambiente só começaram a ser tomadas pelo Estado na década de 60, impulsionadas pela pressão da opinião pública, principalmente nos países desenvolvidos. Tais medidas visavam a diminuição da emissão de resíduos pelas indústrias. Porém, apenas na década de 70, ocorreu a primeira conferência mundial sobre temas ambientais em Estocolmo. Com a crise energética ocorrida em 1973, começou-se a enfatizar que os recursos naturais são finitos.

Na década de 80, por causa de grandes desastres ambientais que ocorreram, como o de Chernobyl na antiga União Soviética ou o vazamento de óleo do petroleiro da Exxon, no Alasca, ocorreu uma grande conscientização popular, já que a opinião

pública é sempre muito sensível a acidentes ambientais, por estes, geralmente, terem consequências irreversíveis. Desta conscientização, surgiram as Organizações Não Governamentais (ONG's), que cresceram e se profissionalizaram, gerando uma pressão cada vez maior sobre as empresas poluidoras.

No início da década de 90, foi promulgada pela ONG Câmara de Comércio Internacional (CCI), sediada em Paris, a chamada Carta de Roterdã, contendo 16 princípios usados posteriormente na Conferência Mundial do Meio Ambiente, em 1992. Com a necessidade de normalizar o gerenciamento ambiental, foi publicada, em 1992, no Reino Unido, a norma BS 7750, da *British Standard Institution* (BSI) que, segundo Gilbert (1995), foi a principal origem da ISO 14000. Porém, somente no final de 1996 foi publicada a norma ISO 14001, tratando sobre Sistemas de Gestão Ambiental.

Na década de 70, o Brasil não tinha uma política ambiental de controle restritivo e possuía uma abundância de recursos naturais. Estes dois fatos atraíram muitas empresas multinacionais, especialmente aquelas de setores industriais de grande risco ambiental (como indústria química, de mineração), que já sofriam pressões em seus países de origem. O crescimento dessas empresas no Brasil ocorreu como se os recursos naturais fossem inesgotáveis. Desta forma, no Brasil procurou-se desenvolver novas tecnologias apenas para eliminar desperdícios de recursos e, mesmo assim, apenas quando determinado insumo tinha seu preço muito aumentado. Porém, nem essa nova tecnologia considerava, durante sua elaboração, quais seus potenciais impactos ambientais.

Após os estudos sobre o caráter finito dos recursos ambientais terem sido muito difundidos, a pressão de consumidores dos países chamados de “Primeiro Mundo” aumentou, e essas multinacionais que se instalaram no Brasil foram as primeiras a mostrarem um comprometimento ambiental. Desta forma, atualmente, as empresas brasileiras vêm sofrendo pressões externas para desenvolverem um Sistema de Gestão Ambiental dos países para os quais exportam produtos. Porém, cabe destacar que a maioria das empresas brasileiras ainda se restringe a cumprir a lei ao invés de desenvolver um Sistema de Gestão Ambiental. Isto mostra um comportamento reativo, e não pró-ativo no que diz respeito ao desenvolvimento sustentável.

Na Constituição de 1988 foi inserida uma base legal para a questão do meio ambiente. Desta forma, os instrumentos da gestão ambiental pública são: estabelecer padrões, estabelecer zoneamento ambiental e licenciar atividades potencialmente

poluidoras. Porém, a proteção do meio ambiente não deveria focar apenas a responsabilidade por danos já causados, mas sim ações preventivas para que estes não venham a acontecer.

A evolução da gestão ambiental ocorreu em 3 etapas básicas, de acordo com Hojda (1997). Tais etapas ocorreram historicamente, mas geralmente as empresas também passam por elas quando começam a se conscientizar da necessidade de adoção de um Sistema de Gestão Ambiental. As 3 etapas básicas que seguem vão da menor conscientização até a maior:

- 1ª etapa - Controle: ocorrida na década de 70, representava uma atitude totalmente reativa em relação aos impactos ambientais causados, de apenas inspecionar o que já havia sido gerado, sem agir nas causas dos impactos e nem na geração de subprodutos, ou seja, o objetivo era tratar as conseqüências do processo produtivo, focalizando na redução da poluição apenas no final da linha de produção, sem alterar o processo; as empresas ignoravam a opinião pública, não adotando uma postura transparente;
- 2ª etapa - Planejamento: iniciada na década de 80, esta fase mostrava uma atitude mais preventiva, analisando futuros impactos, procurando evitar erros, porém sem integração das partes da empresa; as tarefas eram planejadas e os processos eram modelados para evitar impactos ambientais; existia uma maior conscientização da gerência e dos funcionários, e a empresa procurava educar o público, mostrando os riscos ambientais e para evitar uma contra-reação;
- 3ª etapa - Sistematização: iniciou-se nos meados da década de 90, procurando a integração entre as partes do sistema produtivo, tomando atitudes pró-ativas; os processos são monitorados continuamente, existindo plano de ação corretiva, gerando estrutura voltada para Gestão Ambiental, com políticas e objetivos claros e transparentes para a população, prevenindo impactos ambientais e/ou corrigindo-os, de maneira a eliminar suas causas; a Gestão Ambiental passa a fazer parte do planejamento estratégico da empresa; o planejamento é feito desde o projeto até a disposição final do produto, com o objetivo de reduzir o consumo de matéria prima e a geração de subprodutos.

1.2. As normas da ISO 14000

A norma ISO da série 14000 abrange desde o desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental, até a realização de auditorias ambientais. Além disso, também engloba a avaliação do desempenho ambiental da empresa, os termos e definições usados, os aspectos ambientais a serem considerados nas normas dos produtos, a rotulagem ambiental e a análise do ciclo de vida do produto. A ISO 14000 está dividida em dois grandes blocos: um direcionado para o produto e o outro, para a organização da empresa que a está implementando. Além disso, por ter sido elaborada de maneira a possuir conceitos homogêneos, é reconhecida internacionalmente. Vale destacar ainda que a ISO 14000 é aplicável tanto ao setor industrial, quanto ao de serviços.

A origem desta família de normas está na necessidade de criar e manter o chamado Desenvolvimento Sustentável, que defende o equilíbrio entre o crescimento econômico e a proteção ambiental, ou seja, deve-se desenvolver uma maneira que torne possível o uso de recursos naturais, tanto pelas gerações atuais, quanto pelas futuras, desta forma respeitando os limites de reposição dos recursos naturais. Além disso, deve-se também procurar diminuir a poluição gerada.

A norma ISO 14001 tem como objetivo determinar um modelo de Gestão Ambiental que vise assegurar e demonstrar a conformidade dos processos da organização em relação a suas políticas e objetivos declarados. Este modelo pode ser certificado e integrável com os demais sistemas de gestão da organização. A sua principal proposta é a melhoria contínua da relação da empresa com o meio ambiente, já que esta deve reavaliar constantemente seus parâmetros, e não esperar pela fiscalização de órgãos ambientais.

A ISO 14001 contém os requisitos que podem ser auditados para certificação ou auto-declaração, sendo que apenas esta norma é certificável por uma terceira parte; as demais normas são apenas documentos orientadores. Vale ainda destacar que a certificação pela norma ISO 14001 é voluntária.

As demais normas da ISO família 14000 referem-se a: Rotulagem Ambiental de produtos através do Selo Verde (normalização dos rótulos ambientais), análise e avaliação do ciclo de vida, a definição de termos usados, documentos com exemplos e orientações práticas para facilitar o processo de implementação e manutenção de um Sistema de Gestão Ambiental, definições e procedimentos para auditorias.

1.3. A norma ISO 14001

A ISO 14001 especifica os requisitos relativos ao desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental, de tal forma que a organização formule sua política e objetivos ambientais, considerando a legislação do país e as informações sobre os impactos ambientais significativos de seus processos.

Esta norma é aplicável a qualquer tipo de organização que deseje implementar, manter e aprimorar um Sistema de Gestão Ambiental, assegurando sua conformidade com a Política Ambiental definida e demonstrando essa conformidade a terceiros.

A ISO 14001 considera o processo produtivo e desempenho ambiental da organização, e não o desempenho ambiental do produto gerado, seja durante ou após seu uso. Para a análise do ciclo de vida ou rotulagem ambiental existem outras normas da ISO família 14000 específicas. Esta norma também não abrange requisitos de gestão da saúde e segurança, mas permite que a empresa os inclua ou defina na sua gestão.

A ISO 14001 é considerada universal, já que abrange todos os tipos e tamanhos de organizações, sob quaisquer condições geográficas, culturais e sociais. Desta forma, exige que se cumpra a legislação, respeitando a de cada país, e também permite restrições impostas pela organização, pela comunidade e pelo governo, podendo ser associável a outros Sistemas de Gestão (como de Qualidade, de Saúde e Segurança). É um guia geral, para o desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental, sem critérios específicos, já que as questões para cada setor de atividade são diferentes entre si, não podendo ser normalizados, cabendo a empresa pesquisar junto ao governo e a órgãos regulamentadores quais os requisitos a serem atendidos.

Um Sistema de Gestão Ambiental é a definição da estrutura, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos usados na implementação e manutenção da Gestão Ambiental; é também um meio de controle e melhoria do desempenho ambiental da empresa.

A implementação de um Sistema de Gestão Ambiental em uma empresa é um processo contínuo, que abrange a identificação de oportunidades de melhorias que diminuam o impacto ambiental, principalmente através de uma política de Pesquisa e Desenvolvimento para concepção de novos produtos, tecnologias e processos. Além disso, leva em conta que a empresa deve ter uma gestão em conformidade com as leis, e

que meça e controle suas emissões e resíduos, bem como treine e conscientize seus funcionários.

O objetivo maior da Gestão Ambiental é atuar nos processos e subprodutos que geram impactos ambientais, dando-lhes prioridade, já que nem todos os subprodutos podem ser tratados adequadamente ou realizar tal tratamento é muito caro. Desta forma, o Sistema de Gestão Ambiental procura controlar o processo, fazendo a manutenção e melhoria daqueles considerados significativos, sendo reais ou potenciais. Busca-se a eliminação das falhas, através da atuação na causa fundamental do problema detectado.

Os clientes do Sistema de Gestão Ambiental de uma empresa são aqueles indivíduos preocupados ou afetados pelo desempenho ambiental da organização. Segundo a ISO 14001, a própria organização deve definir suas partes interessadas. Geralmente, tais partes são: acionistas da empresa, consumidores e clientes, fornecedores, funcionários e organização de funcionários, governo, ONG's, população vizinha e comunidades locais, investidores, seguradoras, grupos de interesse ambiental.

Segundo Hojda (1997), o desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental, é baseado em um ciclo de melhoria contínua dos processos. Tal ciclo tem início com o comprometimento da alta administração com este sistema, estabelecendo uma Política Ambiental e os objetivos e metas que a empresa deseja alcançar com a implementação desse sistema. O controle dos processos é sistematizado pela ISO 14001 através do uso do ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Action*), ou seja, este ciclo é usado na norma para definir os requisitos do Sistema de Gestão Ambiental.

Por fim, vale destacar que a norma ISO 14001 está estruturada da seguinte maneira:

- Introdução, escopo e referências;
- Definições: glossário com os termos mais utilizados;
- Requisitos do Sistema de Gestão Ambiental;
- Anexo A: informações adicionais sobre o Sistema de Gestão Ambiental;
- Anexo B: relação entre a ISO 14001 e a ISO 9001.

1.4. Requisitos para o desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental

A ISO 14001 define um modelo de Sistema de Gestão Ambiental descrito a ser implementado de acordo com os requisitos dessa norma, garantindo e demonstrando

para as partes interessadas que o Sistema de Gestão Ambiental da empresa existe e funciona.

Um Sistema de Gestão Ambiental é um procedimento estruturado usado para atingir melhoria contínua, com ritmo e amplitude determinados pela própria empresa. Sua implementação pode ser feita em toda a empresa ou em unidades específicas, o que garante à empresa liberdade e flexibilidade. O nível de complexidade e detalhamento do Sistema de Gestão Ambiental e dos recursos a ele destinados é função do tamanho e das atividades da organização, devendo ser definidos por ela. A ISO 14001 apenas exige que sejam cumpridas as legislações do país em questão, além de se buscar a melhoria contínua, mas não exige que se atinja a excelência.

O desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental está baseado em cinco princípios, que são definidos pela ISO 14001, citados a seguir:

- Conhecer o que deve ser feito.
- Elaborar um plano de ação para atender requisitos.
- Assegurar condições para cumprir objetivos e metas e para implementar ferramentas de sustentação.
- Avaliar o desempenho ambiental da empresa de forma qualitativa e quantitativa, periodicamente.
- Revisar e aperfeiçoar a política de meio ambiente, para obter uma melhoria contínua.

A partir destes 5 princípios, e considerando o ciclo do PDCA citado anteriormente, são definidas 5 etapas para o desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental. Tais etapas estão apresentadas, a seguir, de acordo com a nomenclatura usada nos encartes de "Gestão Ambiental - Compromisso da Empresa" da Gazeta Mercantil de 1996; porém vale destacar que as mesmas 5 etapas encontram-se definidas em Hojda (1997) e em Gilbert (1995).

1ª) Definição da Política Ambiental da Empresa

2ª) Elaboração do Plano de Ação

3ª) Implantação e Operacionalização do Sistema de Gestão Ambiental

4ª) Avaliação Periódica

5ª) Revisão do Sistema de Gestão Ambiental

1ª Etapa: Definição da Política Ambiental da Empresa

Na primeira etapa do desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental, a empresa deverá saber como estabelecer sua política ambiental. Uma Política Ambiental é uma declaração formal, da empresa, de quais são os seus princípios e intenções em relação a seu desempenho ambiental, incluindo compromisso com a melhoria contínua, a prevenção da poluição e a satisfação aos requisitos regulamentados ou assumidos pela empresa.

A Política Ambiental é a diretriz do Sistema de Gestão Ambiental, orientando o trabalho para o comprometimento de toda a organização, e gerando esforços no mesmo sentido. Representa também o compromisso da alta administração com as Partes Interessadas nos assuntos relacionados ao meio ambiente, definindo as intenções e princípios da organização. A Política Ambiental deve ser documentada e compreendida por todos os funcionários da organização, além de ser pública para que as Partes Interessadas possam tomar conhecimento dela. Seu estabelecimento é feito de acordo com a organização, de maneira coerente com a política da organização, devendo ser factível e atingível.

Para estabelecer essa Política, a empresa deverá responder, continuamente, às seguintes questões referentes ao seu desempenho ambiental: “onde estamos?”, “onde queremos chegar?” e “como queremos chegar lá?”. Para responder a questão “onde estamos?”, a empresa deve avaliar sua situação ambiental, verificando se já existem políticas ambientais implementadas, e quais são elas. Além disso, deve comparar-se com empresas que já tenham padrões ambientais estabelecidos. Para tanto, a empresa pode usar questionários de auto-avaliação, identificar seus passivos ambientais, verificar quais são seus procedimentos internos, e avaliar seu relacionamento com a comunidade (se existem reclamações contra a empresa). Desta forma, é possível identificar pontos fortes e deficiências, estabelecendo-se, então, prioridades para responder a questão: “onde queremos chegar?”; porém, deve-se destacar que esta questão é fortemente influenciada por requisitos legais, de mercado, e aqueles relacionados às normas que regulam a atividade desenvolvida pela empresa. Já para responder a questão “como chegar lá?”, deve-se levar em conta o desenvolvimento de planos de ação, e o treinamento e conscientização de todos os funcionários.

2ª Etapa: Elaboração do Plano de Ação (Plan)

Fase que determina quais atividades, produtos e serviços do Sistema de Gestão Ambiental devem ser planejados. Para tanto, deve-se: conhecer a Política Ambiental da organização, identificar aspectos ambientais significativos, conhecer requisitos e regulamentações legais relativos a esses aspectos. A partir desses dados são estabelecidos objetivos e metas ambientais, que gerarão então, o programa de Sistema de Gestão Ambiental.

Inicialmente, deve-se identificar os aspectos ambientais causados pela empresa. Aspectos ambientais são quaisquer modificações do meio ambiente, benéficas ou adversas, resultantes das atividades, produtos ou serviços da organização. Esses aspectos devem ser identificados e atualizados periodicamente.

Tais aspectos podem ser: diretos (organização possui controle sobre eles) ou indiretos (apenas influenciados pela empresa), e existentes (já se manifestaram) ou a serem gerados (como, por exemplo, com a inclusão de novos produtos). Estas classificações devem ser usadas para avaliar os processos, produtos e serviços no presente, passado (passivo ambiental) e futuro, considerando-se operações normais, anormais (paradas para manutenção e reparadas) e situações de emergência.

O levantamento dos aspectos ambientais deve ser feito através da análise de riscos e inspeções de emissões atmosféricas, efluentes líquidos, geração de resíduos e o impacto de sua disposição final, contaminação do solo e de lençóis de água; além dos impactos sócio-econômicos e sobre a saúde humana, e o uso de matéria prima e de recursos naturais.

Depois de identificados, esses aspectos devem ser priorizados, de tal forma que a atuação do Sistema de Gestão Ambiental se dê nos aspectos significativos, tanto reais, quanto potenciais. A importância dos impactos ambientais pode ser determinada através da sua severidade, probabilidade de ocorrência, duração, frequência, alcance geográfico, reversibilidade, sensibilidade dos receptores, dificuldade e custo de mudança, responsabilidades assumidas na Política Ambiental, efeitos das mudanças no processo, efeito para a imagem da empresa publicamente, importância para as partes interessadas. Além disso, deve-se destacar que os processos determinados por requisitos legais são, a priori, significativos. A avaliação dos aspectos ambientais significativos deve ser feita periodicamente, especialmente em situações de mudança nos processos (que pode gerar

novos impactos significativos) e de melhoria nos processos (que pode fazer com que um aspecto não seja mais significativo)

Após a identificação dos aspectos ambientais, devem também ser identificados quais os requisitos, legais ou outros assumidos pela empresa, a serem atingidos. São exemplos de requisitos legais a legislação ambiental do país e os princípios do setor da empresa; exemplos de requisitos assumidos pela empresa são: contratos com clientes e acordos com sindicatos. Para identificar esses requisitos a serem cumpridos podem ser consultados: governo, associações ou grupos industriais, banco de dados comerciais, serviços profissionais de consultorias. Caso estes não existam ou não se adequem à empresa, devem ser estabelecidos critérios internos de desempenho a serem atingidos.

Após essas identificações iniciais, é necessário estabelecer objetivos e metas que atendam à Política Ambiental e sejam usados para controlar os aspectos ambientais, minimizando os impactos sobre o meio ambiente.

Os objetivos e metas devem ser claros para a empresa como um todo, desde a gerência até os funcionários, fazendo com que a Política Ambiental seja conhecida e implementada em todos os níveis, de forma ampla ou específica, ficando a cargo da organização decidir. Tanto os objetivos quanto as metas devem ter seus indicadores, para o seu efetivo controle, e também devem ser revistos e atualizados periodicamente.

Cada objetivo determinado se desdobra em metas a serem consideradas por todos os níveis em questão; de maneira que quando as metas são atingidas, os objetivos são alcançados, assegurando-se, assim, a realização da Política Ambiental. Meta é um fim ou alvo a ser atingido, sendo um indicador de desempenho quantificável usado para monitorar os processos; é geralmente de curto prazo, enquanto que o objetivo é de longo prazo.

Os objetivos podem incluir compromisso de reduzir resíduos e lançamentos de poluentes, projetar produtos para minimizar impacto ambiental, controlar impacto ambiental das matérias primas, conscientizar empregados. São indicadores para os objetivos: quantidade de matéria prima usada, quantidade de emissões, resíduos por produto acabado, eficiência de material ou energia, número de acidentes ambientais, porcentagem de rejeitos reciclados, concentração dos poluentes, investimentos em proteção ambiental, número de ações jurídicas sofridas.

Por fim, viabilizando o cumprimento da Política Ambiental, e dos objetivos e metas da empresa, elabora-se um Plano de Ação que pode ser dividido em outros mais

específicos, dependendo da necessidade, para cada departamento da empresa. Este plano deve ser dinâmico e flexível, podendo ocorrer em uma ou mais fases, e devendo ser sempre revisado.

3ª Etapa: Implementação e Operacionalização do Sistema de Gestão Ambiental (Do)

Esta etapa compreende a criação do sistema para suportar a implementação dos planos criados na fase anterior.

Esta fase deve ser desenvolvida com a definição dos recursos físicos, humanos e de procedimentos. Os elementos do Sistema de Gestão Ambiental devem ser integrados com os outros de gestão já existentes, de forma a maximizar os resultados, minimizando os custos com a implantação.

Para que o Sistema de Gestão Ambiental seja praticado na empresa com o comprometimento de toda a organização, todos os funcionários devem conhecer suas responsabilidades. Desta forma, atribuem-se responsabilidades e autoridades, de tal maneira que não existam atividades sem responsáveis por sua execução, nem atividades com mais de um responsável para evitar que ocorra desorientação. Estas atribuições devem ser documentadas e comunicadas a todos os envolvidos com o Sistema de Gestão Ambiental.

Para conscientizar e motivar todos os empregados, fazendo com que o Sistema de Gestão Ambiental deixe de ser apenas um plano teórico, devem ser realizados treinamentos para todos os níveis hierárquicos, dando ferramentas para que todos os envolvidos com o Sistema de Gestão Ambiental sejam capazes de buscar soluções para problemas ambientais reais e potenciais da empresa, e estejam aptos para realizar suas tarefas. Os funcionários devem estar conscientes de sua parcela de responsabilidade, de forma a cumprirem a Política Ambiental e a realizarem as tarefas conforme distribuição de funções e responsabilidades; isto gera o controle sobre os impactos ambientais significativos. A ISO 14001 exige capacitação obrigatória, através de treinamentos inicial e periódicos, para todas as funções que interajam com processos geradores de impactos ambientais significativos.

Para manter o fluxo de informação sobre o funcionamento do Sistema de Gestão Ambiental de forma ágil e confiável, a organização deve usar instrumentos de comunicação. Tais instrumentos podem ser usados também para tornar a organização

transparente para suas partes interessadas, tanto em situações de operação quanto nas de emergência.

As atividades ambientais da empresa devem ser informadas interna e externamente, demonstrando o comprometimento da gerência. A comunicação interna deve ser feita para todos os níveis e funções da organização, com o objetivo de melhorar o fluxo de informação dos colaboradores, e conscientizar e comprometer todos os funcionários, levando informação da alta administração para o operacional e vice-versa. A comunicação externa é feita com as partes interessadas, de tal forma que a empresa fornece informações sobre sua operação, em relação à segurança, imagem e situações de emergência, enquanto que as partes interessadas externas transmitem suas ansiedades e reclamações. Para a organização a comunicação externa é uma forma de informar à sociedade, além de acionistas e seguradoras, sua preocupação com o meio ambiente, e sua maneira de receber, documentar e responder a comunicações.

Para indicar e descrever os elementos centrais do Sistema de Gestão Ambiental é possível, porém não obrigatório, segundo a ISO 14001, criar um Manual de Gestão Ambiental. Este manual pode ser considerado um cartão de visita da organização, já que explica cada requisito do sistema, contendo instruções operacionais mínimas para seus usuários. Tal manual também pode ser usado como instrumento de treinamento interno e referência do Sistema de Gestão Ambiental para futuras auditorias. Esta documentação, sendo o manual ou não, deve estar integrada aos outros documentos de sistema de gestão.

Esses documentos devem ser aprovados, identificados e disponibilizados no local de uso. Periodicamente, devem ser revisados, e então os obsoletos serem removidos do local de uso. Os documentos devem ser de fácil entendimento e utilização; para tanto pode-se usar desde a linguagem escrita, até figuras e fluxogramas.

Deve-se, então, estabelecer e manter controles que assegurem que os processos e atividades que geram impactos ambientais, reais ou potenciais, estão sendo operados nas condições previamente especificadas. A norma sugere 3 tipos de atividades de planejamento: prevenção de poluição e conserva de recursos em novos projetos, atividades de gestão diária (conformidade com requisitos), e gestão estratégica para antecipar e responder requisitos ambientais em alteração. Alguns programas específicos existentes, como de gestão de qualidade do ar, da água, e de resíduos sólidos e produtos

perigosos, possuem ações a serem implementadas juntamente com os procedimentos acima descritos.

Ao desenvolver um Sistema de Gestão Ambiental, uma organização deve comunicar a seus fornecedores quais são os seus procedimentos e requisitos relacionados ao meio ambiente que devem ser atendidos por eles.

Finalmente, devem ser estabelecidos procedimentos para atuação em casos de emergência, já que sempre existe probabilidade, mesmo que baixa, de ocorrer situação descontrolada de grandes impactos ambientais, mesmo com o Sistema de Gestão Ambiental implementado. São exemplos de tais situações: emissões inesperadas para atmosfera, descargas acidentais para solo e água, operações anormais. A norma define procedimentos para: identificar potenciais acidentes e situações de emergência, verificando-se quais são os processos potenciais, sob condições normais e anormais de operação, e então indicando-se quais os métodos de combate e de minimização de impactos, devendo ser realizados ensaios destes quando possível. Além disso, a norma também define procedimentos para enfrentar e reagir a acidentes e situações de emergência através do treinamento e capacitação dos funcionários; e para prevenir e reduzir impactos ambientais, através da análise das situações de emergência, buscando a melhoria contínua do Sistema da Gestão Ambiental. Com estas medidas e procedimentos de como atuar nessas ocasiões de emergência, garante-se a segurança dos empregados e as questões ambientais.

4ª Etapa: Avaliação Periódica (Check)

Esta é a fase de verificação, na qual deve-se coletar os dados, monitorar as emissões, segregar resíduos, e tomar ações corretivas e preventivas. Tem como principal objetivo verificar a eficiência e a não conformidade do desempenho ambiental alcançado.

Para tanto, inicialmente são realizadas medições, coletando dados de vários pontos do processo, que são então registrados e armazenados, para serem analisados e verificada sua conformidade com critérios pré-estabelecidos, através da definição e do uso de indicadores consistentes com a Política Ambiental da empresa. Para realizar essas medições, a norma determina que todos os equipamentos envolvidos devem estar em perfeito estado de funcionamento; para tanto sua calibração e manutenção deve ser

feita periodicamente, devendo ser registrada e documentada. A norma não exige que sejam seguidos padrões para tal calibração.

Se, a partir de tais medições, forem encontradas não conformidades, deve-se tomar ações corretivas ou preventivas para evitar a sua reincidência. São consideradas não conformidades tudo o que não está de acordo com os requisitos previamente estabelecidos, podendo ser: de produto (ocorrência nas quais o desempenho ambiental não cumpre as exigências especificadas, e o produto é tratado antes de sua disposição), de processo (este não é executado conforme previamente planejado), ou de sistema (Sistema de Gestão Ambiental não foi implementado como planejado, e desta forma o sistema não opera de acordo com os procedimentos).

Com os dados obtidos através dessas medições, devem ser implementadas ações de mitigação, ações corretivas ou ações preventivas, dependendo do caso. Ações de mitigação são aquelas tomadas para contenção imediata de um problema detectado, de forma a evitar ou minimizar um impacto ambiental significativo (por exemplo, apagar um incêndio). As ações corretivas são aquelas usadas, de maneira estruturada e sistemática, para eliminar a causa básica de um problema já existente, evitando que ele volte a ocorrer. Já as ações preventivas são usadas para evitar que um problema potencial ocorra. Esses três tipos de ações visam corrigir e eliminar as causas de não conformidades encontradas, tanto as reais quanto as potenciais, sendo de extrema importância para a melhoria contínua do processo. Sempre que forem tomadas, as ações e suas conseqüentes modificações devem ser registradas e documentadas.

Assim é desenvolvido e mantido um sistema de registros, identificando, coletando, arquivando e mantendo à disposição todas as ações implementadas no Sistema de Gestão Ambiental, de forma a obter facilmente informações que mostrem o cumprimento dos requisitos e a melhoria contínua.

Tais informações registradas evidenciam: a conformidade do sistema com as regulamentações, com a legislação e com a norma, a satisfação dos objetivos e metas ambientais previamente definidos, além das ações tomadas para eliminar as não conformidades. Os registros dessas informações formam documentos que devem ser: legíveis, identificáveis, confiáveis, rastreáveis e recuperáveis.

Finalmente, são realizadas auditorias periódicas e sistemáticas para avaliar o desempenho atual do Sistema de Gestão Ambiental, considerando a eficiência no cumprimento dos requisitos, a documentação e a verificação de todos os itens da norma

ISO 14001, monitorando o Sistema de Gestão Ambiental em relação à Política Ambiental e seus objetivos e metas.

A realização de auditorias é uma ferramenta no desenvolvimento do Sistema de Gestão Ambiental, fornecendo confiança e seriedade para os seus colaboradores. As auditorias podem ser feitas pela própria empresa, o que oferece a vantagem de ser efetuada por profissionais familiarizados com os processos; ou por uma organização independente, para ser avaliada em relação à norma de referência. A norma ISO 14010 determina as diretrizes para a realização da auditoria de tal forma que sejam aplicáveis a todos os tipos de empresas; a norma ISO 14011 dá os procedimentos para planejamento e desempenho de uma auditoria; e a norma ISO 14012 dá os critérios para qualificação de auditores ambientais, tanto internos quanto externos. Porém, não é requisito da ISO 14001 a realização de auditorias do Sistema de Gestão Ambiental em conformidade com as três normas anteriores. A ISO 14001 diz apenas que as auditorias a serem realizadas devem ser planejadas, incluindo: escopo e objetivos, atividades e áreas a serem avaliadas e em qual frequência, método usado, responsabilidades, auditor capacitado, e apresentação de resultados.

5ª Etapa: Revisão do Sistema de Gestão Ambiental (Action)

Esta fase inicia-se com a revisão do Sistema de Gestão Ambiental a partir das informações disponíveis, e considerando possíveis mudanças geradas por novos fatores externos, não eficiência no cumprimento dos requisitos, falta ou inadequação de documentação, não atendimento total da norma. A partir dessa identificação, são implementadas melhorias para obter novas oportunidades de aperfeiçoamento e, possivelmente, metas devem ser corrigidos ou redefinidos a Política Ambiental, os objetivos e as. Tais análises e redefinições devem ser registradas para que seja possível acompanhar decisões e o histórico da evolução.

Além da melhoria contínua, mudanças nas circunstâncias podem gerar alterações no Sistema de Gestão Ambiental, que devem ser consideradas para as redefinições citadas anteriormente. São exemplos de tais mudanças: legislação alterada, novas preferências e tendências de mercado, alteração nas expectativas e necessidades das partes interessadas, avanços tecnológicos, e mudanças nos produtos, serviços ou

atividades da organização que podem gerar novos impactos ambientais não identificados anteriormente.

Após a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental, a empresa deve decidir se já está pronta para uma auditoria para certificação com a ISO 14001. Estas auditorias têm como objetivo verificar se a empresa já está em conformidade com os requisitos da norma, ou seja, do Sistema de Gestão Ambiental. Além disso, é também analisado seu passivo ambiental, isto é, eventuais multas por desrespeito à lei, custos com indenizações e com recuperação de áreas atingidas, e custos de implantação de tecnologias para atender exigências, sendo uma fonte importante para verificar como estão as responsabilidades da empresa. Assim, uma auditoria é uma análise do desempenho ambiental da empresa no momento em que é realizada, passando pelas seguintes fases:

- identificação do desempenho;
- correção de não conformidades;
- confirmação do desempenho.

As exigências de um Sistema de Gestão Ambiental implantado em uma empresa também atingem os processos dos fornecedores e dos clientes, já que todos estão interligados. Por causa disto, vem surgindo muitos convênios para garantir o cumprimento do Sistema de Gestão Ambiental em todas as etapas da produção.

Atualmente, pode-se citar algumas das empresas que certificam a ISO 14001: Fundação Vanzolini, Loyd's Register Quality Assurance (LRQA), Germanischer Lloyd Certification (GLC), TÜV Internacional do Brasil, RINA Brasil, BR TÜV Avaliações da Qualidade, entre outras.

1.5.Vantagens em desenvolver um Sistema de Gestão Ambiental

Com a industrialização ocorrida no último século, os efeitos cumulativos de destruição da natureza fizeram com que projeções mostrassem que, continuando nesse nível, haveria um esgotamento dos recursos naturais a longo prazo. A partir desta projeção, originou-se o conceito de Desenvolvimento Sustentável, que, como já foi dito anteriormente, é uma mudança na forma de exploração dos recursos naturais. Esta mudança se refere à realização de investimentos em tecnologias e em alterações

institucionais, de forma a explorar insumos considerando as necessidades das futuras gerações, ou seja, sem esgotá-los. Desta forma, as empresas que adotarem seguir este princípio deverão produzir mais, usando menos recursos naturais.

Ao desenvolver um Sistema de Gestão Ambiental e possivelmente se certificar com a ISO 14001, uma empresa não só garante os aspectos ambientais alcançados com estas mudanças, mas também obtém uma série de vantagens, inclusive econômicas. Entre essas vantagens, pode-se citar: garantir controle sobre os processos da empresa, ser uma norma universal, não se restringir a um tipo de empresa, permitir que a empresa desenvolva seu próprio Sistema de Gestão Ambiental, gerar ganhos de qualidade e produtividade, ser certificável por órgão independente e com credibilidade no mercado.

Entre estas vantagens, Hojda (1997) destaca a competitiva. Para implementar um Sistema de Gestão Ambiental, a empresa precisa passar por várias etapas, que geram uma melhoria em sua organização. Além disso, este desenvolvimento mostra também que a empresa se modernizou, não só no que diz respeito ao uso de novas tecnologias que reduzam o impacto ambiental, mas também em sua estrutura de produção, de forma a usar de maneira mais racional suas matérias primas e recursos (especialmente energéticos). Estas mudanças melhoram a imagem da empresa no mercado, garantindo a permanência de seus produtos.

Pode-se considerar também que o subproduto de um sistema produtivo é um desperdício de matéria prima e de energia para a fabricação. Portanto ao reduzir a quantidade de subprodutos de um processo, a empresa está se tornando mais competitiva, por estar aproveitando melhor seus recursos, além de reduzir o impacto ambiental causado pelo descarte de seus subprodutos. Esses subprodutos não aproveitados e descartados geram custos para a empresa, de difícil contabilização, que vão desde o custo com o desperdício de matéria prima e energia para sua fabricação, até custos com processos de tratamento e disposição final desses subprodutos.

Além de ser uma vantagem competitiva, a ecoestratégia abre novas oportunidades de atingir mercados restritos (como empresas que selecionam seus fornecedores de acordo com sua preocupação ambiental). Também abre novas oportunidades de negócios, atingindo consumidores que avaliam mais a relação entre preço e impacto ambiental de um produto, e portanto que estão dispostos a pagar mais pelos mesmos (denominados nos encartes da Gazeta Mercantil como “verdes”). Este tipo de consumidor geralmente só aceita produtos que sejam biodegradáveis,

reaproveitáveis ou recicláveis, cuja empresa seja certificada, e cujas embalagens também sejam biodegradáveis.

Além de ser melhor aceito por muitos consumidores, um produto “verde” também gera uma redução no consumo de matéria-prima e uma produção menos poluidora, com menor uso de materiais tóxicos, menor consumo de energia e possibilidade de novo uso ou reaproveitamento de subprodutos. O produto possui também uma vida útil mais longa. Ou seja, representa vantagens em todo ciclo de vida do produto.

Deve-se ainda destacar que com a globalização, este tipo de exigência com a qualidade ambiental também se torna internacionalmente mais difundida; fazendo com que a opinião nacional seja mais influenciada por padrões internacionais. Além disso, para o caso de exportações, o produto em questão estará sujeito a exigências dos consumidores estrangeiros.

Outra vantagem alcançada, é tornar a empresa mais estável e sustentável, e portanto menos vulnerável a planos econômicos e a variações de disponibilidade de recursos, como, por exemplo, aquelas provocadas por planos econômicos, atualmente destacando-se o racionamento de energia elétrica imposto pelo governo.

Além disso, com um Sistema de Gestão Ambiental implantado, os riscos da empresa são minimizados, fazendo com que ela tenha uma menor probabilidade de sofrer processos por responsabilidade civil, já que ao desenvolver um Sistema de Gestão Ambiental são reduzidas as possibilidades de ocorrência de acidentes, e suas consequências, como indenizações, custos para correção e multas previstas por lei.

Essas multas por desrespeito à lei, os custos com indenizações e com recuperação da área atingida, e os custos de implantação de novas tecnologias para atender exigências formam, como foi dito anteriormente, o passivo ambiental de uma empresa. Esse passivo é de difícil contabilização, mas a análise de gastos da empresa com multas e indenizações vem sendo usada há cerca de 25 anos pelo BNDES para fornecer recursos, de forma a considerar maior o risco de crédito de uma empresa com projetos potencialmente poluidores e impactantes. Ou seja, o passivo ambiental é considerado para adequar recursos a serem recebidos por uma empresa. Da mesma forma e de acordo com Hojda (1997), muitas seguradoras aumentam o custo dos prêmios de seus seguros por conta do potencial impacto ambiental segurado. O

adequado desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental reduz o passivo ambiental da empresa, já que minimiza a possibilidade deste tipo de gasto.

Além das vantagens anteriormente citadas, pode-se mostrar que a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental traz benefícios financeiros à empresa que o desenvolveu. Dentre eles, pode-se citar: reutilização de resíduos da produção, seja para comercialização com outras empresas que o tenham como matéria-prima (como por exemplo a indústria de reciclagem), ou reaproveitando-os na própria produção, como fonte de energia, por exemplo. Outro importante benefício é o uso mais racional de insumos e de energia, o que não só diminui os desperdícios e gera um menor impacto ambiental, mas também causa uma economia com os custos relativos a esses itens.

Com as vantagens citadas anteriormente, pode-se notar que o desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental gera uma série de vantagens de difícil mensuração (como a maior competitividade, a possibilidade de atuar em outros mercados), além de outras que podem ser calculadas, como redução de custos (menor desperdício, melhor aproveitamento de insumos) e de menores gastos com eventuais reparações (como gastos com acidentes, ações de emergência e de remediação). Pode-se dizer que a maior vantagem obtida ao desenvolver um Sistema de Gestão Ambiental é que este trata principalmente das causas dos possíveis impactos ambientais, e não apenas de suas consequências. Como exemplo pode-se citar que apenas tratar um efluente não faz com que o processo produtivo gere menos poluição, o que fatalmente irá causar novos custos devidos a poluição causados pela empresa.

Atualmente, já estão comprovadas as vantagens que o desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental traz para uma empresa que o implanta. Segundo Hojda (1997), desta forma pode-se dizer que, cada vez mais, a ecologia aproxima-se da economia, já que mostrou-se ser mais econômico minimizar os resíduos da produção, não gastando recursos com consertos posteriores e evitando tratamentos complexos.

2. Avaliação do Perfil de Gestão Ambiental das Empresas Brasileiras em 1996 e 2001

Com o objetivo de analisar o perfil de gestão ambiental das empresas brasileiras, e de determinar sua evolução nos últimos 5 anos, foram realizadas duas pesquisas, uma em 1996 e outra este ano. Para tanto, ambas usaram a auto-avaliação de diversas empresas em relação a seu desempenho a ambiental, de acordo com os requisitos necessários para o desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental, seguindo a norma ISO 14001, descrita no capítulo anterior.

Neste capítulo serão apresentadas as principais características das duas pesquisas realizadas, os principais resultados da primeira, a caracterização das respostas recebidas nas duas ocasiões, e por fim uma comparação descritiva entre as duas pesquisas.

2.1. As Características das Pesquisas Realizadas

Com a expectativa da entrada em vigor da norma ISO 14000 em julho de 1996, foram elaborados oito fascículos sobre gestão ambiental, para publicação semanal na Gazeta Mercantil, no período de 20 de março a 8 de maio de 1996.

Esses oito fascículos tiveram como objetivo principal divulgar as vantagens de desenvolver um Sistema de Gestão Ambiental, para melhorar a competitividade da empresa (reduzir custos, obter melhorias tangíveis e não tangíveis etc.), e obter uma futura certificação da ISO 14000. Foram também descritas as etapas de implantação do Sistema de Gestão Ambiental, e quais os passos a serem seguidos em cada uma delas. Além disso, foram incluídos casos de empresas que já tinham implantado um Sistema de Gestão Ambiental ou mesmo uma certificação da ISO 14000 ou BS 7750, com depoimentos sobre as vantagens alcançadas após este processo.

No quarto fascículo desta série foi incluído um questionário de auto avaliação, para ajudar as empresas a responderem a pergunta “Onde estamos?” da primeira etapa de implantação do Sistema de Gestão Ambiental; ou seja, para que elas pudessem conhecer melhor seu desempenho ambiental atual. A partir de questionários respondidos

e enviados à Gazeta Mercantil, foi desenvolvida uma pesquisa com o objetivo de obter o perfil de gestão ambiental das empresas brasileiras.

Tal questionário era formado por 20 questões de múltipla escolha, a serem respondidas de acordo com a real situação da empresa, cujas opções correspondiam a uma escala de valores que variava de 1 a 5, sendo que quanto maior a nota atribuída a questão, melhor a situação da empresa naquele requisito e, conseqüentemente, quanto menor, pior o desempenho. Para optar por um desses valores, o responsável pelo preenchimento deveria analisar duas afirmativas em cada uma das 20 questões, e assinalar a alternativa 1 caso a situação da sua empresa estivesse de acordo com a afirmativa da esquerda, a alternativa 5 caso estivesse de acordo com a da direita, a alternativa 2 ou 4 se a situação da empresa estivesse próxima da afirmativa da esquerda ou da direita, respectivamente, ou por fim, assinalar a alternativa 3 se fosse um caso intermediário. Por exemplo, a primeira pergunta do questionário que se refere a Política do Meio Ambiente da empresa, continha as seguintes afirmativas:

- afirmativa da esquerda: "A empresa não tem política de meio ambiente. Ainda não se pensou nisso, nem na sua importância."
- afirmativa da direita: "A política de meio ambiente expressa o comprometimento da alta gerência com a melhoria contínua do desempenho ambiental da empresa, e está claramente definida, documentada e divulgada para todos os empregados."

O questionário completo encontra-se no Anexo 1.

Além dessas 5 alternativas, as empresas poderiam também optar pela resposta "não aplicável", para os casos em que tal questão não se adequasse à situação da organização.

Essas 20 questões foram elaboradas de forma a corresponderem aos itens especificados na norma ISO 14004, que são necessários a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental. Assim, o questionário verifica todos os requisitos existentes na norma ISO 14001 para desenvolvimento e implementação de um Sistema de Gestão Ambiental, descritos na seção 1.4 deste trabalho. Vale destacar que apenas as questões de 5 a 9 correspondem a subitens do programa de gestão, relativos ao controle de aspectos ambientais, particularizados desta forma para facilitar a auto avaliação da empresa. Desta maneira, para as 5 etapas, listadas abaixo, estão destacadas quais as questões que as avaliam:

1ª Etapa: Definição da Política Ambiental da Empresa

- Questão 1: Política de Meio Ambiente

2ª Etapa: Elaboração do Plano de Ação

- Questão 2: Aspectos Ambientais
- Questão 3: Requisitos Legais
- Questão 4: Objetivos e Metas

3ª Etapa: Implementação e Operacionalização do Sistema de Gestão Ambiental

- Questão 5: Gestão da Qualidade do Ar
- Questão 6: Gestão da Qualidade da Água
- Questão 7: Gestão do Consumo de Água e Energia
- Questão 8: Gestão de Resíduos
- Questão 9: Gestão de Produtos Perigosos
- Questão 10: Alocação de Recursos
- Questão 11: Atribuições e Responsabilidades
- Questão 12: Conscientização e Treinamento
- Questão 13: Comunicação Interna
- Questão 14: Comunicação Externa
- Questão 15: Documentação
- Questão 16: Controle Operacional
- Questão 17: Ações de Emergência

4ª Etapa: Avaliação Periódica

- Questão 18: Medições
- Questão 19: Avaliações Ambientais

5ª Etapa: Revisão do Sistema de Gestão Ambiental

- Questão 20: Melhoria Contínua

Além das 20 questões, foram também coletados os seguintes dados das empresas:

- razão social;
- endereço, cidade, UF, CEP;
- setor de atuação;
- número de empregados;
- ano de início de atividades;

- capital;
- cargo do responsável pelo preenchimento;
- endereço eletrônico (e-mail).

2.2. A coleta de dados

As duas pesquisas sobre o perfil da gestão ambiental das empresas brasileiras foram realizadas a partir do mesmo questionário descrito no item anterior, ou seja, foram usadas as mesmas 20 perguntas para avaliar as empresas nas duas ocasiões, de forma a possibilitar a comparação entre as duas avaliações. Porém, a forma de coletar os dados foi diferente.

Na primeira vez que a pesquisa foi realizada, em 1996, o questionário chegou às empresas através do encarte "Gestão Ambiental - Compromisso da Empresa" da Gazeta Mercantil. Dessa forma, o campo da pesquisa foi bastante abrangente, já que a circulação do jornal no ano de 1996 era de aproximadamente 150.000, em todo o país. A amostra obtida na época foi auto selecionada, já que as empresas interessadas em participar da pesquisa enviaram, voluntariamente, pelo correio, uma cópia de seus questionários respondidos à Gazeta Mercantil.

Do total de questionários enviados juntamente com o jornal, foram recebidos 311 respondidos. Desta forma, obteve-se um retorno de aproximadamente 0,21% para esta primeira pesquisa. Apesar dessa taxa ser baixa, como o campo foi muito abrangente, o número absoluto de respostas foi grande.

Diferentemente do método usado em 1996 para fazer com que os questionários chegassem às empresas, este ano o campo da pesquisa não foi realizado através de encarte na Gazeta Mercantil. Tal diferença deveu-se, inicialmente, ao fato de nesta data não estarem sendo publicados os fascículos sobre Gestão Ambiental. Porém tal opção foi escolhida, principalmente, como uma forma de tentar facilitar e agilizar as respostas, evitando que as empresas precisassem usar o correio para enviá-las, e aumentar, assim, o retorno obtido. Com esse intuito, para esta reedição da pesquisa, o questionário foi reproduzido em formato htm, para que fosse facilmente acessado na Internet, e respondido de maneira imediata pelas empresas.

O principal meio usado para que as empresas tomassem conhecimento da pesquisa, foi o envio de uma mensagem eletrônica. Para tanto, foram conseguidos 1510

endereços eletrônicos, sendo que 1120 foram obtidos do cadastro fornecido pela ERM Brasil, e os outros 390 foram conseguidos através de pesquisa na Internet e em diversos produtos que continham serviços de atendimento ao consumidor.

Deste total de 1510 e-mails, apenas 34 deles correspondiam a empresas que já haviam respondido a pesquisa em 1996. Assim, usando as informações do cadastro dessa primeira pesquisa, foram enviadas cartas às outras 277 empresas.

Os dois tipos de mensagens enviadas às empresas em 2001, tanto eletrônica como via correio, continham o endereço do questionário a ser respondido. Além disso, seguindo algumas sugestões de Levy e Lemeshow (1999) para aumentar a confiabilidade para os possíveis respondentes, e diminuir o risco de que estes se recusassem a responder o questionário, foram explicados nesta mensagem os objetivos da pesquisa em questão, garantindo que os dados enviados seriam avaliados de forma não individualizada, sem divulgar sua procedência. Além disso, garantiu-se também que todos os respondentes receberão, como um benefício, a consolidação dos dados e os resultados da pesquisa, que segundo Levy e Lemeshow (1999), funciona como um incentivo para que os questionários sejam respondidos. O recebimento do resultado da pesquisa é de extrema importância para a empresa para que esta possa situar seu desempenho ambiental, comparando-o ao de outras empresas do mesmo ramo de atividade, ou em relação a qualquer um dos outros itens analisados pela pesquisa.

Após três tentativas de reenvio das mensagens eletrônicas para aqueles que ainda não haviam respondido o questionário, e considerando as poucas respostas recebidas, optou-se por tentar um contato telefônico com as empresas que já haviam respondido a pesquisa em 1996 (esta informação consta do cadastro feito na ocasião, apesar da maioria desses números terem mudado, o que tornou necessária a busca pela novos números com as operadoras telefônicas do estado da empresa em questão). Segundo Levy e Lemeshow (1999), o contato mais individualizado, seja por entrevista feita pessoalmente ou por contato telefônico, melhora a taxa de retorno da pesquisa. Desta forma, optou-se por fazer o que esses autores chamam de "Procedimentos de Amostragem de dois Estágios", usando as mensagens eletrônicas e via correio inicialmente, e o contato telefônico para os não respondentes. Assim, tentou-se obter contato telefônico com 256 empresas, ou seja, do total de 311 foram excluídas as que já haviam respondido o questionário (através de contato feito por e-mail) e aquelas cujas cartas foram devolvidas pelo correio.

Após essas tentativas de estabelecer contato com as empresas, foram recebidas 69 respostas. Os resultados de cada um dos tipos de contato encontram-se resumidos na Tabela 2.1. A porcentagem de respostas foi calculada baseando-se nos contatos realmente realizados, ou seja, dividindo o número de respostas recebidas pelo total de tentativas menos o total de contatos não realizados.

Tipo de contato	Total de tentativas	Contato não realizado		Respostas recebidas	Porcentagem de respostas
		Motivo	Total		
E-mail	1510	problemas com servidor	109	59	4,55
		usuário não existe mais	105		
		Total	214		
Carta	277	mudou-se	29	3	1,29
		desconhecido	6		
		não existe número	7		
		empresa não existe mais	2		
		Total	44		
Telefone	256	não consta da lista	134	7	15,91
		não atende	6		
		recusou-se a participar	45		
		empresa não existe mais	14		
		não divulga telefone	5		
		telefone fornecido errado	8		
		Total	212		
Totais	2043		470	69	4,39

Tabela 2.1 - Respostas obtidas

Comparando o campo e as respostas obtidas em 1996 e agora em 2001, pode-se concluir que, proporcionalmente, o índice de respondentes para este ano foi maior: 0,21% para a primeira pesquisa contra 4,39% para a segunda. Estes índices, se comparados relativamente, mostram que a maneira de realizar o campo, nesta reedição da pesquisa, cumpriu seu objetivo de aumentar a taxa de respondentes. Por outro lado, ao comparar os valores absolutos de respostas recebidas, a maneira de realizar o campo na primeira pesquisa apresentou uma vantagem significativa, por ter atingido um número muito maior de empresas.

Analisando apenas os tipos de contatos usados na pesquisa realizada este ano, pode-se dizer que o que teve a melhor taxa de respostas foi o contato telefônico, confirmando que o contato mais individualizado gera um número proporcionalmente maior de respondentes.

2.3. Resultados da pesquisa realizada em 1996

Na primeira vez que a pesquisa sobre o perfil de desempenho da gestão ambiental foi realizada, em 1996, foram recebidas 311 respostas, dos 150.000 questionários enviados no encarte da Gazeta Mercantil.

Com as informações obtidas a partir dos questionários recebidos, as empresas respondentes foram classificadas e agrupadas de acordo com os seguintes critérios:

- região geográfica: centro-oeste, nordeste, norte, sudeste ou sul;
- período de início de atividades: até 1980 ou a partir de 1981;
- setor de atividade econômica: indústria de alimentos, indústria química, outras indústrias, serviços ou outros;
- origem de capital: nacional, misto ou estrangeiro;
- número de funcionários: 1 a 9, 10 a 99, 100 a 499 ou mais de 499.

A maior parte das classificações foi usada pelo fato de representarem possíveis explicações para o desempenho ambiental das empresas. Assim, ao agrupar as empresas por período de início de atividades, “até 1980” ou “a partir de 1981”, procurou-se avaliar se a lei sobre Política Ambiental do Meio Ambiente, promulgada em 1981, teve alguma influência no desempenho ambiental das empresas. Já a divisão por setor de atividade econômica deve-se ao fato de alguns destes setores representarem maior perigo ambiental e, portanto, já estarem mais regulamentados (como é o caso da Indústria Química) verificando-se, assim, se o desempenho ambiental nestes casos é melhor. A classificação por origem de capital pode explicar uma possível maior preocupação de empresas de capital estrangeiro, cujos países de origem já estejam mais envolvidos com a melhoria do desempenho ambiental.

Inicialmente, foi analisado o perfil das empresas participantes, através da frequência de respostas para os critérios anteriores. As respostas obtidas para as vinte questões foram analisadas para cada uma dessas classificações, comparando-se assim o desempenho ambiental das empresas para as diferentes categorias descritas acima. Além disso, foram destacadas as empresas com menos de 100 funcionários, e comparadas, isoladamente, segundo os mesmos critérios anteriores (com exceção de número de empregados).

Deve-se destacar que as conclusões geradas pela análise estatística realizada para essa pesquisa devem ser consideradas de **maneira cuidadosa**, já que a amostra

conseguida e usada foi auto selecionada, ou seja, os dados foram obtidos através da resposta voluntária das empresas. Tal tipo de amostra, diferentemente das probabilísticas, não oferece suporte para o uso de critérios puramente estatísticos para a realização de inferências sobre um universo mais amplo de empresas.

Os resultados obtidos foram publicados na Gazeta Mercantil de maneira agregada, dividindo as empresas segundo o critério de setor de atividade econômica, preservando dessa forma a identificação de cada empresa. Essa publicação foi realizada para que as empresas pudessem ter uma fonte comparativa para seu desempenho ambiental, possibilitando a comparação de seu desempenho com o de outras empresas do mesmo setor, ou mesmo contrastando os diferentes setores econômicos analisados.

As principais observações e resultados obtidos com esta pesquisa realizada em 1996 encontram-se descritos a seguir. Deve-se destacar ainda que, neste trabalho, foram usadas e descritas apenas as conclusões obtidas para todo o conjunto de empresas, não sendo usados os resultados referentes às com menos de 100 funcionários, já que este não é o foco de comparação da pesquisa realizada este ano.

Como uma primeira etapa, foi efetuada uma análise sem considerar os demais fatores. Para tanto, foram calculadas as frequências das cinco categorias de respostas (1, 2, 3, 4 ou 5) para cada uma das 20 perguntas do questionário. Além disso, foram também calculadas a média e o desvio padrão dessas 20 questões. Estes cálculos foram realizados considerando apenas as respostas válidas, ou seja, excluindo as em branco, com mais de uma alternativa assinalada ou não aplicáveis.

Estes cálculos mostraram que as perguntas com maior frequência de respostas na categoria de melhor avaliação (resposta 5) foram as questões:

- 2: Aspectos Ambientais;
- 6: Gestão de Qualidade da Água.

Já as perguntas com maior frequência na categoria de pior avaliação (resposta 1) foram as questões:

- 5: Gestão de Qualidade do Ar;
- 14: Comunicação Externa;
- 15: Documentação;
- 18: Medições;
- 19: Avaliações Ambientais.

A partir da classificação das questões recebidas de acordo com as alternativas escolhidas, foram determinadas as Melhores Avaliações para as empresas, ou seja, a porcentagem de respostas 4 ou 5 para cada questão, de tal forma que as que obtiveram mais que 50% de respostas nessa categoria foram as questões:

- 9: Gestão de Produtos Perigosos;
- 2: Aspectos Ambientais;
- 6: Gestão da Qualidade da Água;
- 7: Gestão do Consumo de Água e Energia;
- 8: Gestão de Resíduos.

Da mesma maneira, foram determinados os Maiores Desafios, através da porcentagem de respostas com alternativa 1 ou 2; sendo que as perguntas que obtiveram mais que 50% de respostas nessa categoria foram:

- 15: Documentação;
- 19: Avaliações Ambientais.

A seguir, foram efetuadas análises segundo os 5 critérios de classificação das empresas.

Analisando as empresas segundo seu setor de atividades, observou-se que a indústria química foi o setor que obteve a maior média entre todas as questões, significativamente comprovado. Além disso, analisando as médias de cada questão, descritivamente, a indústria química obteve as melhores médias para 16 questões. Por outro lado, também descritivamente, a indústria de alimentos apresentou as menores médias em 13 questões, sendo 2 delas significativamente menores do que as dos outros setores. Não há diferença significativa para 9 questões. Por fim, ocorreu diferença significativa entre a indústria química e a de alimentos em 7 questões (melhor e pior desempenho ambiental, respectivamente).

Além disso, a partir do critério de número de funcionários, foram calculadas as médias de cada questão para cada tamanho de empresa, e também a média entre todas as questões do tamanho de empresa. As grandes empresas (com mais de 499 funcionários) apresentaram a melhor média geral de desempenho ambiental, significativamente comprovado. Descritivamente, suas médias foram as mais altas para 18 questões, porém, significativamente maiores em apenas 2 delas. Já as micro empresas (com menos de 10 funcionários), tiveram descritivamente as menores médias para 17 questões, sendo que apenas 5 comprovadas significativamente. Em 5 questões não há

diferença significativa entre as médias das empresas de diferentes portes. Em 7 questões, pôde-se verificar diferença significativa apenas entre as grandes e micro empresas (melhor e pior desempenho ambiental, respectivamente).

Então, de acordo com a classificação das empresas por origem de capital, observou-se que as de capital estrangeiro mostraram ter, estatisticamente, melhor desempenho ambiental médio do que as de capital misto ou nacional. Em 5 questões não há diferença significativa entre as médias e em 14 questões pode-se considerar que o desempenho de empresas de capital estrangeiro é significativamente maior do que os das empresas de capital nacional ou misto.

Para a classificação feita por período de início de atividades, notou-se que as empresas criadas antes de 1981 mostraram um desempenho ambiental significativamente melhor do que as criadas a partir de 1981. Aquelas apresentam maiores médias em 19 questões, sendo que em apenas 5 essa diferença é significativa. Não há diferença significativa entre os períodos de início das atividades em 14 questões.

Por fim, para o critério de região geográfica foi observado que as empresas situadas nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste apresentaram um desempenho ambiental estatisticamente melhor do que aquelas das regiões Norte e Nordeste. Em 10 questões não há diferença significativa entre as regiões geográficas. As empresas da região Sul apresentaram as melhores médias em 10 questões, enquanto que as da região Norte, as piores médias em 14 questões, sendo dessas, 2 significativamente comprovadas.

2.4. Caracterização das respostas recebidas em 1996 e 2001

Para caracterizar as empresas que responderam o questionário nos dois anos da pesquisa, as respostas recebidas foram classificadas de acordo com os critérios usados na pesquisa realizada em 1996, conforme apresentado a seguir. Vale destacar que do total de respostas recebidas, 18 empresas responderam os questionários nas duas épocas da pesquisa. Além disso, para a pesquisa realizada em 1996, alguns questionários foram recebidos com respostas incompletas em relação a algumas características das empresas, fazendo com que o total de respostas apresentadas a seguir não seja sempre 311.

> Região geográfica

Região	Frequência absoluta		Frequência relativa (%)	
	1996	2001	1996	2001
Sul	74	11	23,9	15,9
Sudeste	106	49	34,2	71,0
Centro Oeste	20	0	6,5	0
Nordeste	76	9	24,5	13,0
Norte	34	0	11,0	0
Total	310	69	100,0	100,0

Tabela 2.2 - Respostas recebidas em 1996 e 2001 por região geográfica

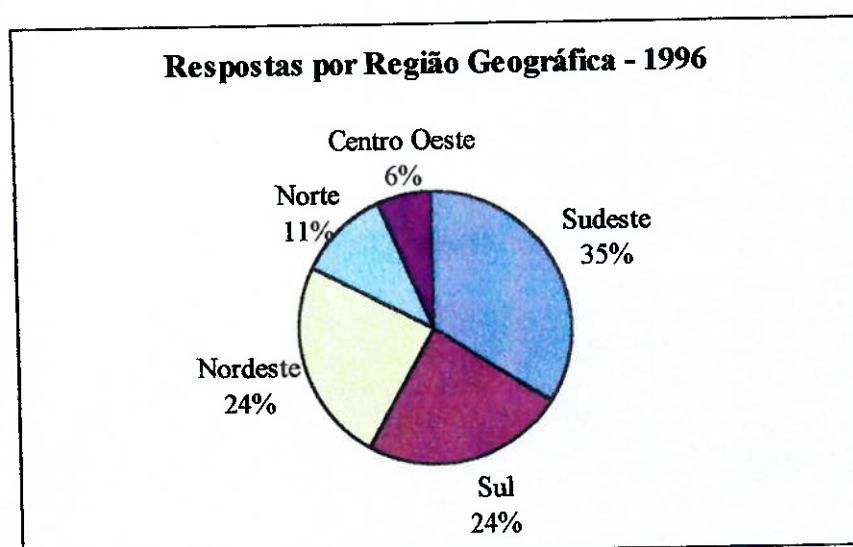


Gráfico 2.1 - Respostas recebidas em 1996 por região geográfica

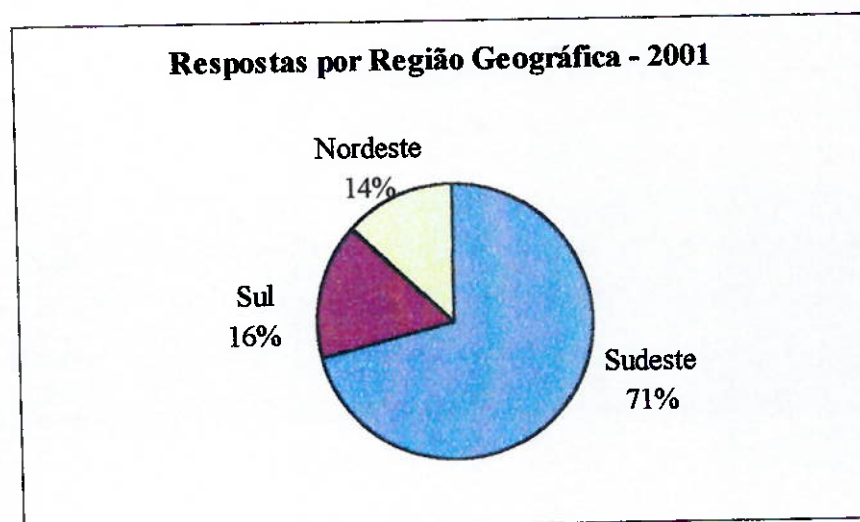


Gráfico 2.2 - Respostas recebidas em 2001 por região geográfica

Como pode-se notar na Tabela 2.2 e nos Gráficos 2.1 e 2.2, para ambas as pesquisas, a maior porcentagem de respostas foi recebida da Região Sudeste. Tal participação já era esperada, tanto para a pesquisa anterior, como para esta, por se tratar da região mais industrializada do país.

➤ Ano de início das atividades

Período de início das atividades	Frequência absoluta		Frequência relativa (%)	
	1996	2001	1996	2001
Até 1980	126	44	42,6	63,8
A partir de 1981	170	25	57,4	36,2
Total	296	69	100,0	100,0

Tabela 2.3 - Respostas recebidas em 1996 e 2001 por período de início das atividades

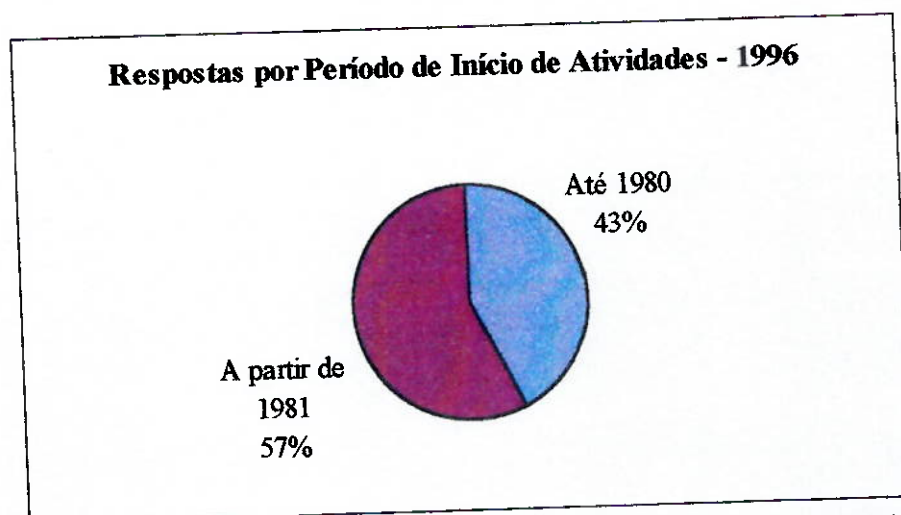


Gráfico 2.3 - Respostas recebidas em 1996 por período de início de atividades

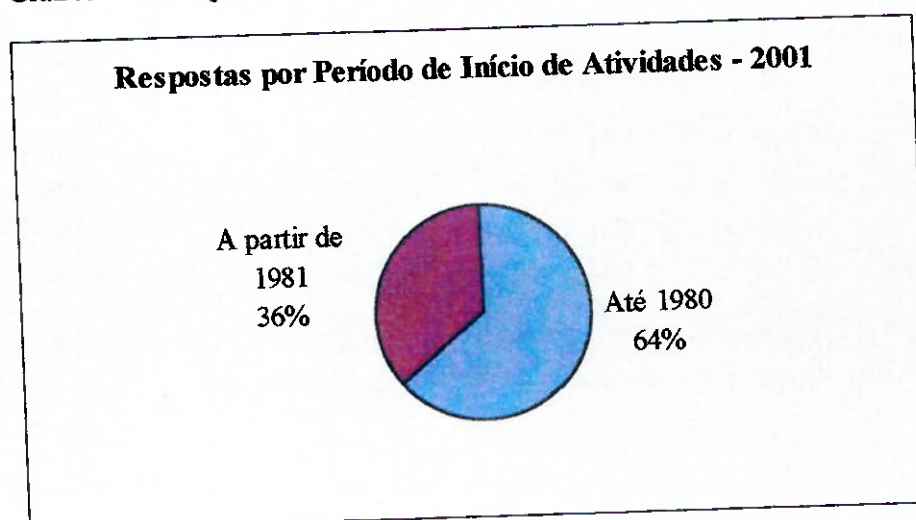


Gráfico 2.4 - Respostas recebidas em 2001 por período de início de atividades

Observando a Tabela 2.3 e os Gráficos 2.3 e 2.4, pode-se notar que diferentemente da pesquisa deste ano, o maior número de respostas da pesquisa realizada em 1996 foi obtido de empresas com início de atividades a partir de 1981.

➤ Setor de atividade econômica

Setor de atividade econômica	Frequência absoluta		Frequência relativa (%)	
	1996	2001	1996	2001
Indústria química	32	27	10,8	39,1
Indústria alimentícia	23	2	7,8	2,9
Outras indústrias	116	20	39,2	29,0
Serviços	66	7	22,3	10,1
Outros	59	13	19,9	18,8
Total	296	69	100,0	100,0

Tabela 2.4 - Respostas recebidas em 1996 e 2001 por setor de atividade econômica

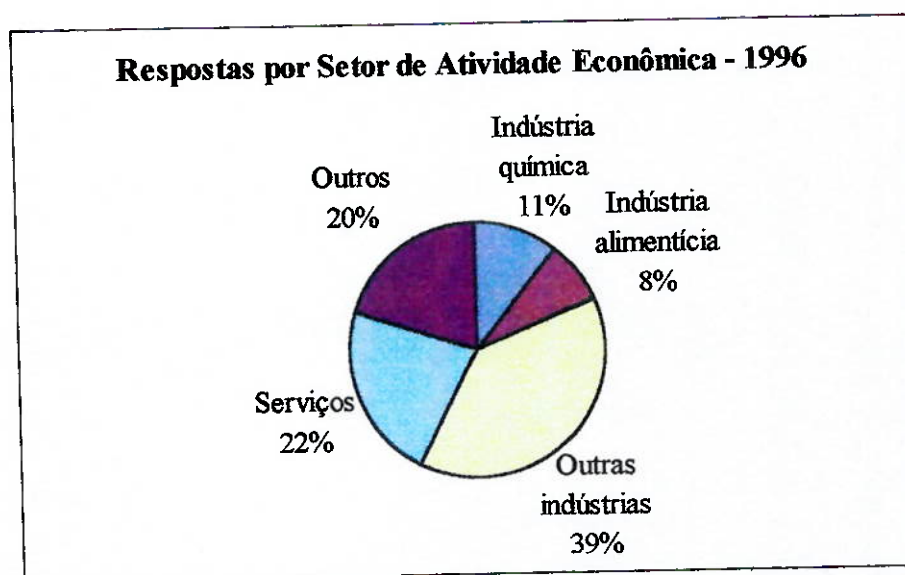


Gráfico 2.5 - Respostas recebidas em 1996 por setor de atividade econômica

Respostas por Setor de Atividade Econômica - 2001

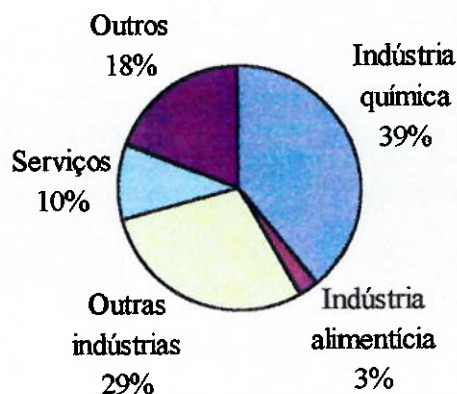


Gráfico 2.6 - Respostas recebidas em 2001 por setor de atividade econômica

Observando a Tabela 2.4 e os Gráficos 2.5 e 2.6 pode-se notar que a maior porcentagem de respostas recebidas em 2001 foi de indústrias químicas; para a pesquisa de 1996, considerando cada setor individualmente, também a indústria química foi a que apresentou maior porcentagem de respostas. Tal setor é um dos mais regulados por órgãos de controle ambiental.

> Origem de capital

Origem de capital	Frequência absoluta		Frequência relativa (%)	
	1996	2001	1996	2001
Nacional	260	43	84,4	62,3
Misto	25	8	8,1	11,6
Estrangeiro	23	18	7,5	26,1
Total	308	69	100,0	100,0

Tabela 2.5 - Respostas recebidas em 1996 e 2001 por origem de capital

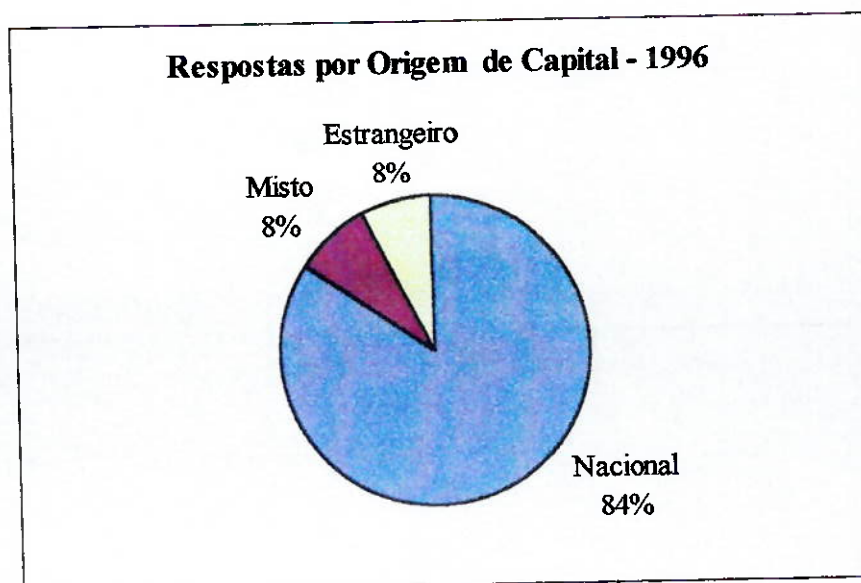


Gráfico 2.7 - Respostas recebidas em 1996 por origem de capital



Gráfico 2.8 - Respostas recebidas em 2001 por origem de capital

De acordo com a Tabela 2.5 e com os Gráficos 2.7 e 2.8, a maioria das respostas recebidas nas duas pesquisas foi de empresas de capital nacional.

➤ Número de empregados

Número de empregados	Frequência absoluta		Frequência relativa (%)	
	1996	2001	1996	2001
1 a 9	78	6	25,2	8,7
10 a 99	97	18	31,3	26,1
100 a 499	72	19	23,2	27,5
mais de 500	63	26	20,3	37,7
Total	310	69	100,0	100,0

Tabela 2.6 - Respostas recebidas em 1996 e 2001 por número de funcionários

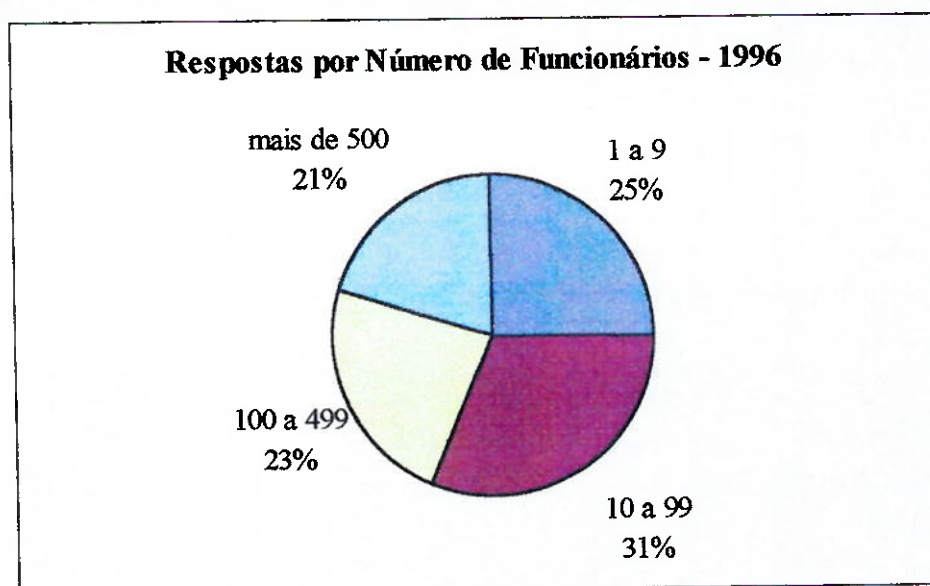


Gráfico 2.9 - Respostas recebidas em 1996 por número de funcionários

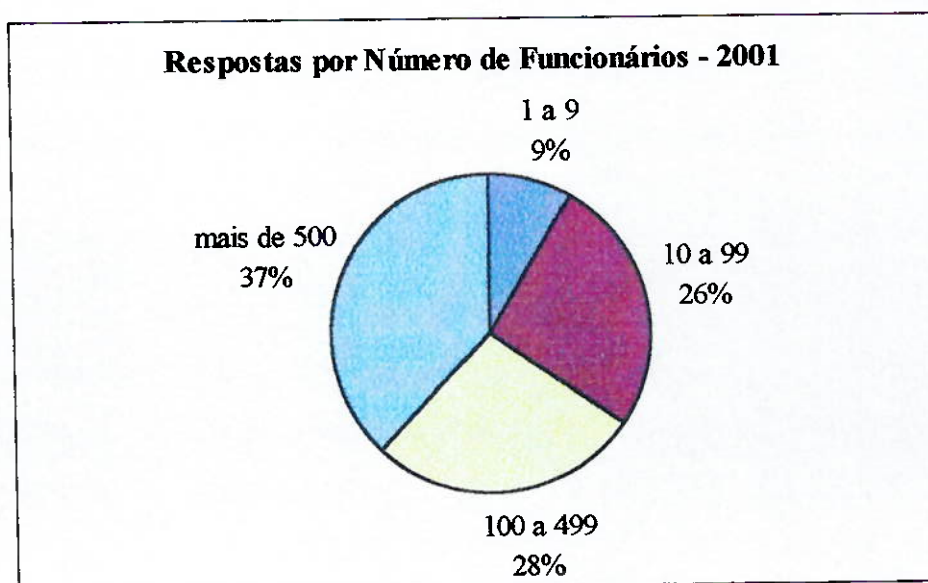


Gráfico 2.10 - Respostas recebidas em 2001 por número de funcionários

Observando a Tabela 2.6 e os Gráficos 2.9 e 2.10, pode-se notar que na pesquisa realizada em 1996 a maior parte das respostas obtidas foi de empresas com menos de 100 funcionários, ao contrário da pesquisa deste ano.

Como uma última caracterização das respostas recebidas em 1996 e 2001, serão apresentados a seguir os Gráficos 2.11 e 2.12 de porcentagem de respostas por questão para cada pesquisa:

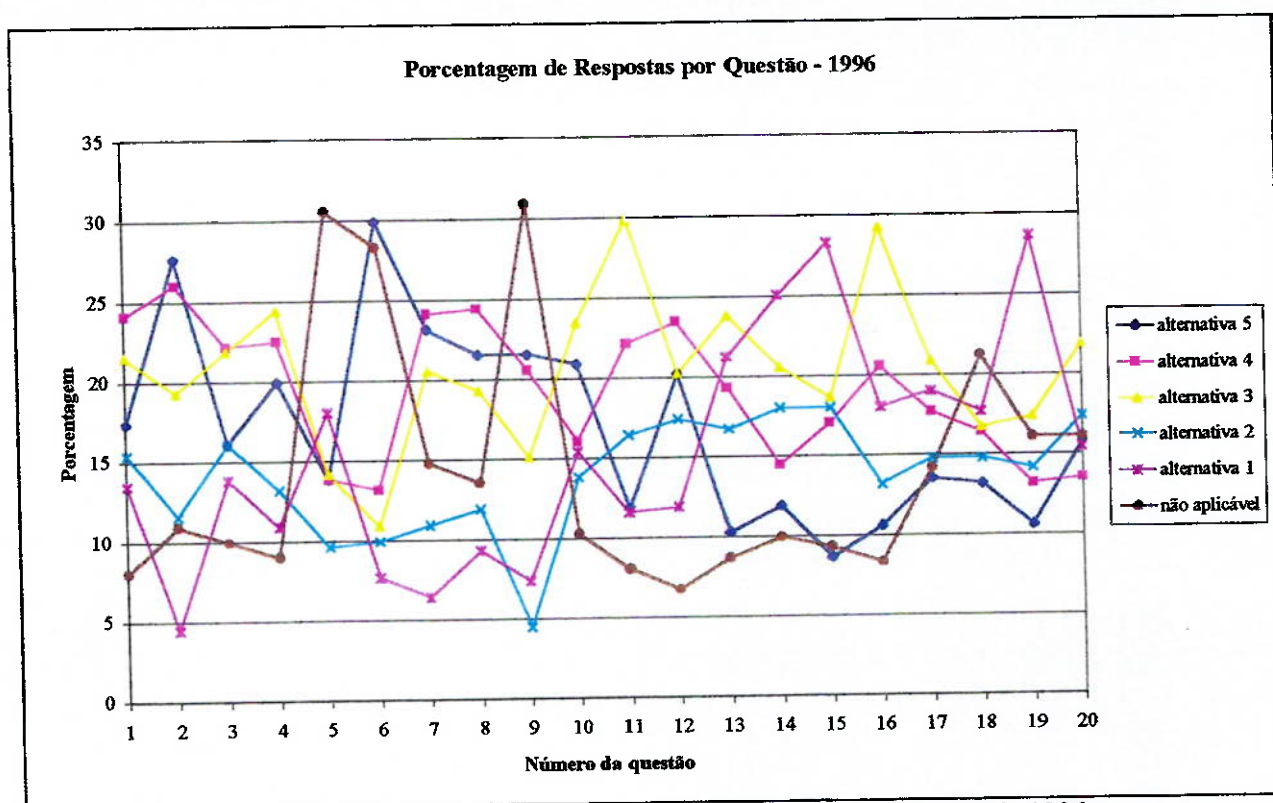


Gráfico 2.11 - Porcentagem de respostas por questão para a pesquisa de 1996

Observando o Gráfico 2.11, pode-se notar que não existe nenhuma alternativa que se destaque das demais, apresentando uma maior ou menor porcentagem de respostas.

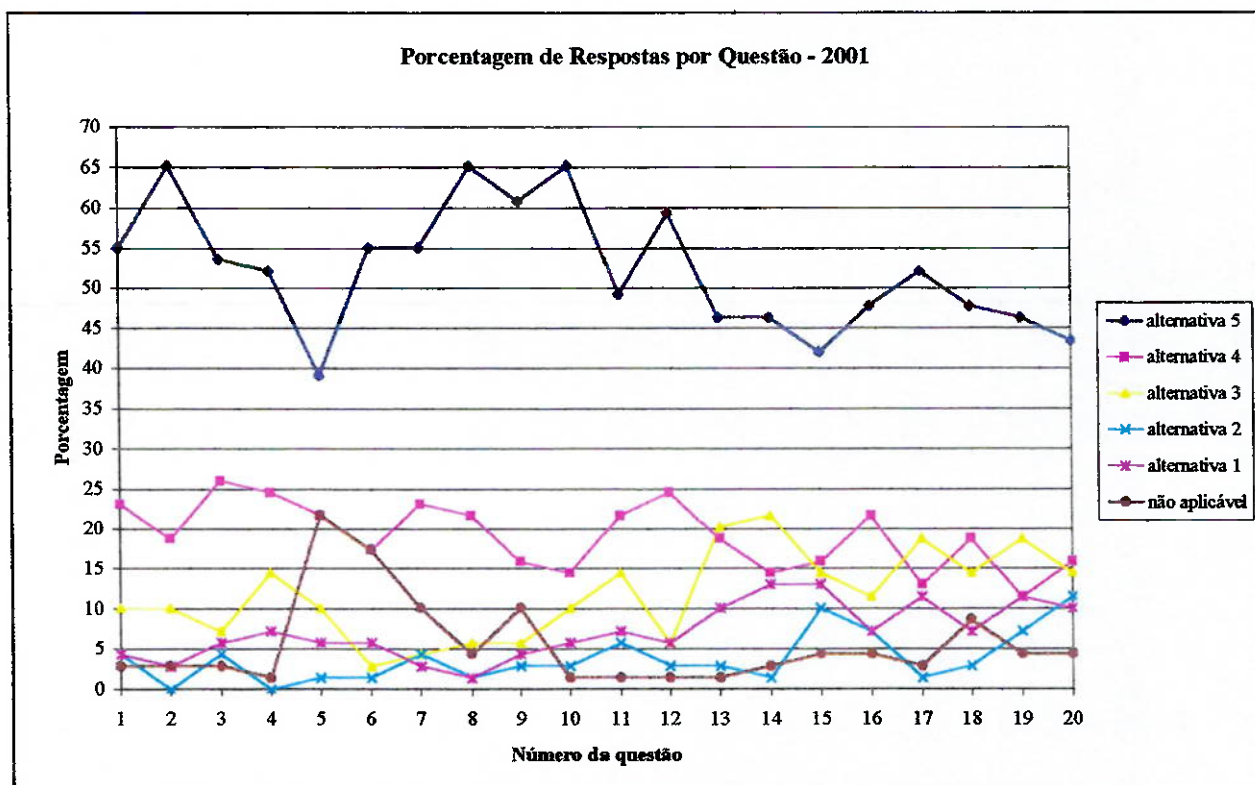


Gráfico 2.12 - Porcentagem de respostas por questão para a pesquisa de 2001

Já ao observar o Gráfico 2.12, é possível notar que dos 69 questionários obtidos em 2001, a maior porcentagem de respostas, para qualquer uma das 20 questões, foi a alternativa 5. As outras alternativas apresentaram porcentagens entre 0 e 25%, com um valor aparentemente maior para a alternativa 4. A análise de tal gráfico pode ainda levar a indícios que as empresas que responderam ao questionário este ano possuem uma grande preocupação ambiental, e que estão com seus Sistemas de Gestão Ambiental bem desenvolvidos.

2.5. Comparação descritiva das duas pesquisas

Como uma primeira maneira de comparar descritivamente as duas pesquisas, serão apresentadas, na Tabela 2.7, a média e o desvio padrão para cada uma das questões das duas pesquisas, além do Gráfico 2.13 destes valores, para uma melhor visualização das diferenças entre as mesmas.

Questão	1996		2001	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
1	3,2	1,3	4,2	1,1
2	3,7	1,2	4,5	0,9
3	3,1	1,4	4,2	1,1
4	3,3	1,4	4,2	1,2
5	2,9	1,5	4,1	1,2
6	3,7	1,4	4,4	1,1
7	3,5	1,3	4,4	1,0
8	3,4	1,3	4,5	0,8
9	3,6	1,3	4,4	1,1
10	3,1	1,4	4,3	1,2
11	3,1	1,2	4,0	1,3
12	3,2	1,4	4,3	1,1
13	2,8	1,3	3,9	1,3
14	2,7	1,4	3,8	1,4
15	2,6	1,4	3,7	1,5
16	2,9	1,3	4,0	1,3
17	2,9	1,4	4,0	1,4
18	2,9	1,4	4,1	1,2
19	2,6	1,4	3,8	1,4
20	3,0	1,4	3,7	1,4

Tabela 2.7 - Médias e desvios-padrão para as 20 questões das duas pesquisas

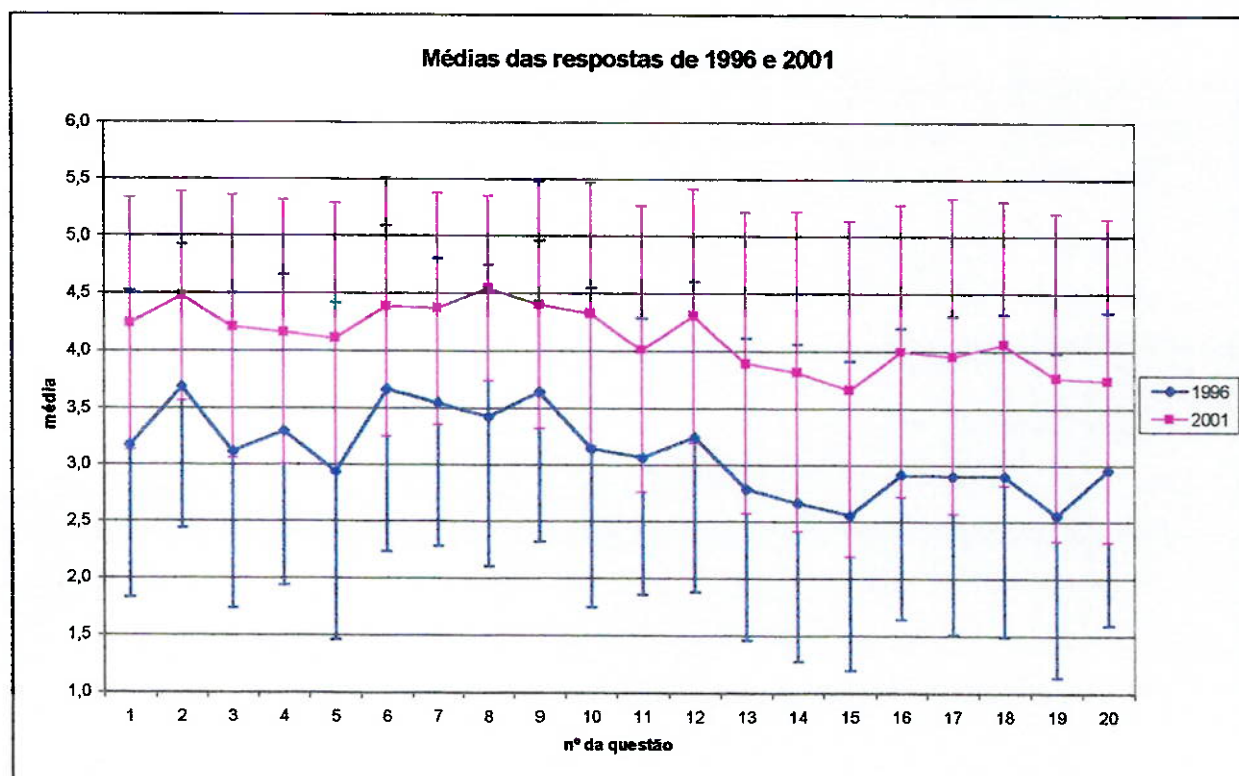


Gráfico 2.13 - Médias e desvios-padrão para as 20 questões das duas pesquisas

A Tabela 2.7 e o Gráfico 2.13 mostram que, para os dados obtidos na pesquisa de 2001, as médias estão compreendidas no intervalo entre 3,5 e 4,5, enquanto que para a pesquisa de 1996, pode-se dizer que as médias estão aproximadamente entre 2,5 e 3,5. Para ambas as pesquisas, os valores dos 20 desvios-padrão, representados no gráfico pelas barras, aparentemente não apresentam diferença, especialmente se for considerado que a razão entre seus valores máximo e mínimo é menor que 2. Além disso, aparentemente, as questões iniciais (até a de número 12) apresentaram melhores avaliações do que as outras questões finais, ou seja, notas médias maiores, para as duas pesquisas.

Ainda observando a Tabela 2.7 e o Gráfico 2.13, nota-se que as médias obtidas para as empresas que responderam a pesquisa em 2001 foi maior do que as de 1996, o que sugere que aquelas têm desempenho ambiental melhor do que estas. Pode-se notar também que essa diferença entre as médias das pesquisas dos dois anos parece ser constante e valer aproximadamente 1; esta constatação é reforçada pelo Gráfico 2.13, já que as curvas das respostas médias das duas pesquisas têm formas bem parecidas e parecem ser paralelas. Este fato pode indicar que, apesar do desempenho de 2001 aparentemente ter sido melhor, as questões que apresentam as melhores e piores médias são as mesmas, independentemente do ano em que a pesquisa foi realizada.

Para reafirmar esta constatação, com os dados das duas pesquisas foram calculadas, para cada questão, as porcentagens de respostas com alternativas 4 ou 5 (representando as Melhores Avaliações) e com alternativas 1 ou 2 (representando os Maiores Desafios). Seguem os Gráficos: 2.14 - Melhores Avaliações e 2.15 - Maiores Desafios para os dois anos da pesquisa:

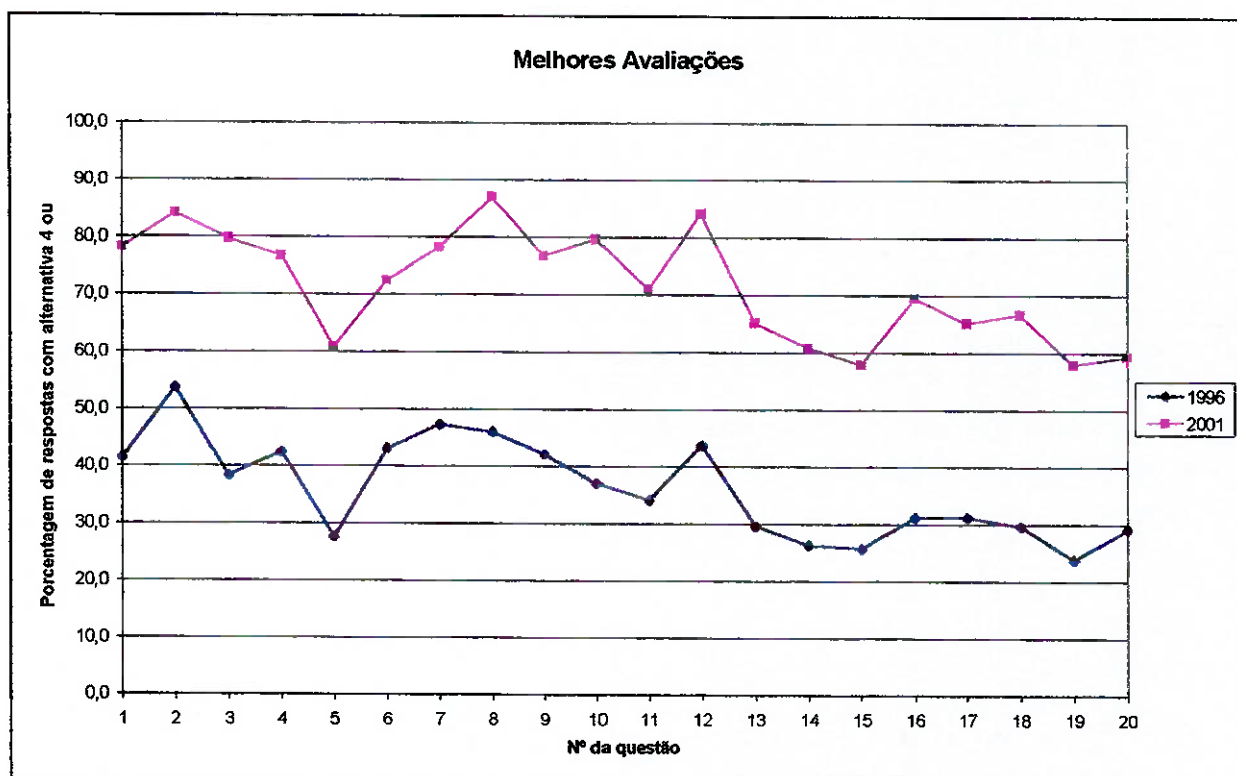


Gráfico 2.14 - Melhores Avaliações

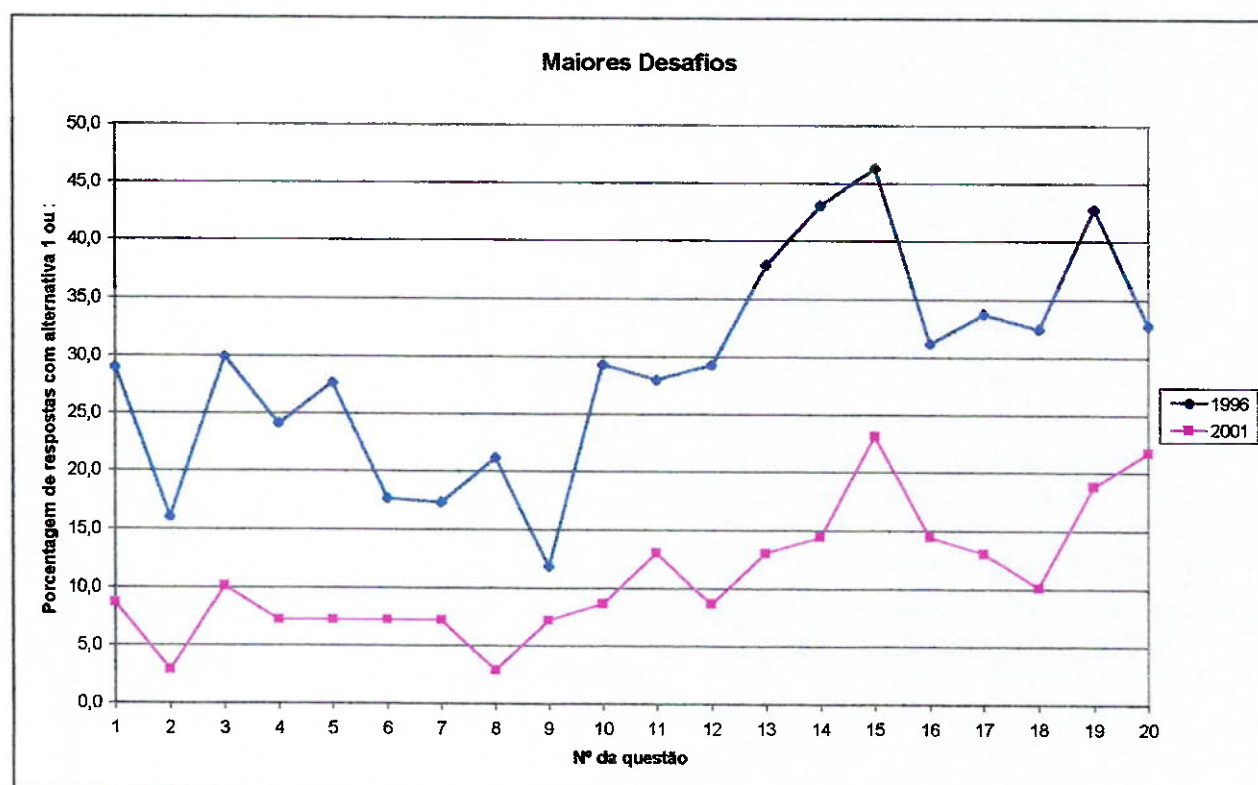


Gráfico 2.15 - Maiores Desafios

O perfil aproximadamente paralelo das curvas dos Gráficos 2.14 e 2.15, especialmente considerando o primeiro deles, confirma que independentemente do ano da pesquisa, as Melhores Avaliações e os Maiores Desafios parecem não se alterarem muito. Dessa forma, pode-se destacar como Melhores Avaliações as questões 2 (Aspectos Ambientais), 8 (Gestão de Resíduos) e 12 (Conscientização e Treinamento), e para os Maiores Desafios, as questões 15 (Documentação), 19 (Avaliações Ambientais) e 20 (Melhoria Contínua).

Após estas comparações gerais das duas pesquisas, as respostas recebidas serão comparadas de acordo com os critérios apresentados na seção 2.3 deste trabalho. Porém, como o número de respostas este ano foi menor do que o obtido em 1996, o número de subdivisões de cada critério será menor, a fim de que não haja poucas empresas em cada uma delas. Desta forma, os questionários foram divididos de acordo com a Tabela 2.8:

Critério	Subdivisões
Região geográfica	Sudeste
	Outras
Início de atividades	até 1980
	a partir de 1981
Setor de atividade	indústria química
	outros
Origem de capital	nacional
	misto ou estrangeiro
Número de funcionários	até 99
	100 ou mais

Tabela 2.8 - Critérios e subdivisões para as respostas recebidas em 1996 e 2001

Com estas novas subdivisões serão apresentados a seguir gráficos dos perfis médios das respostas de cada uma das pesquisas, para cada um dos cinco critérios. Nestes gráficos, cada uma das subdivisões está representada por uma linha de cor diferente, conforme classificação da legenda.

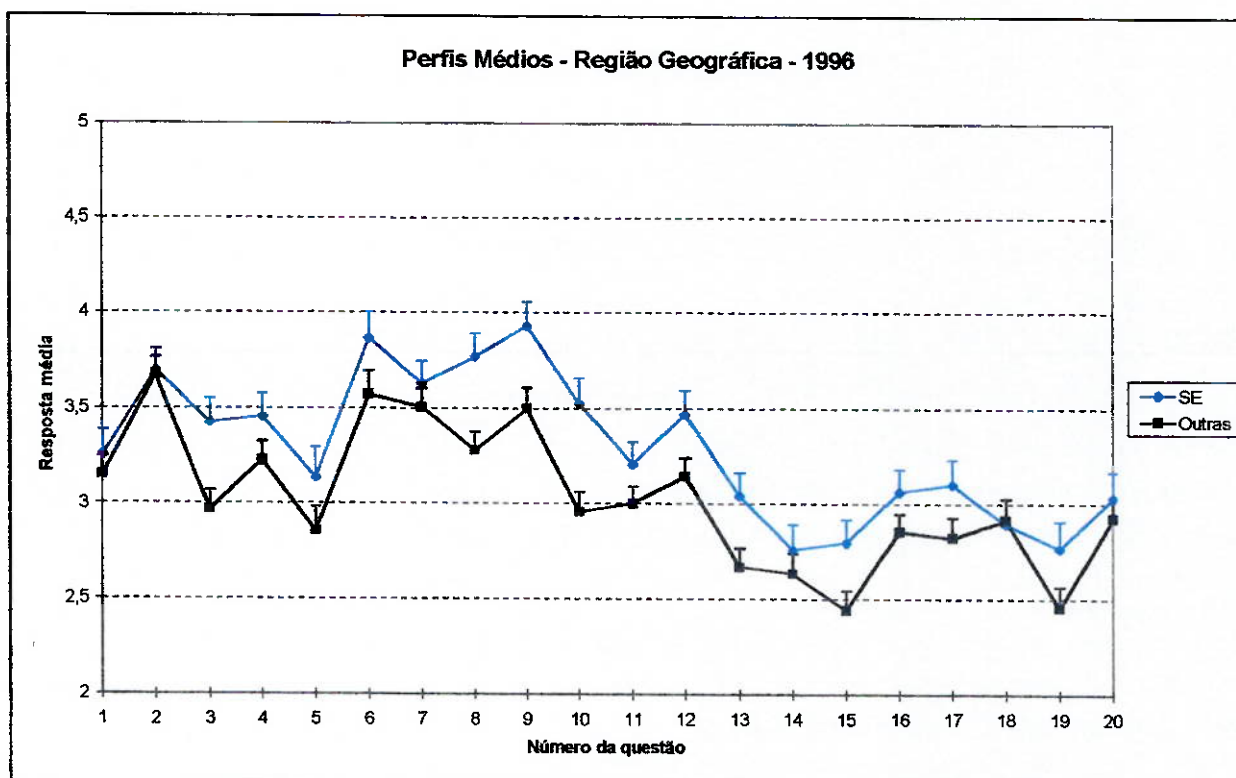


Gráfico 2.16 - Perfis médios das respostas de 1996 para região geográfica

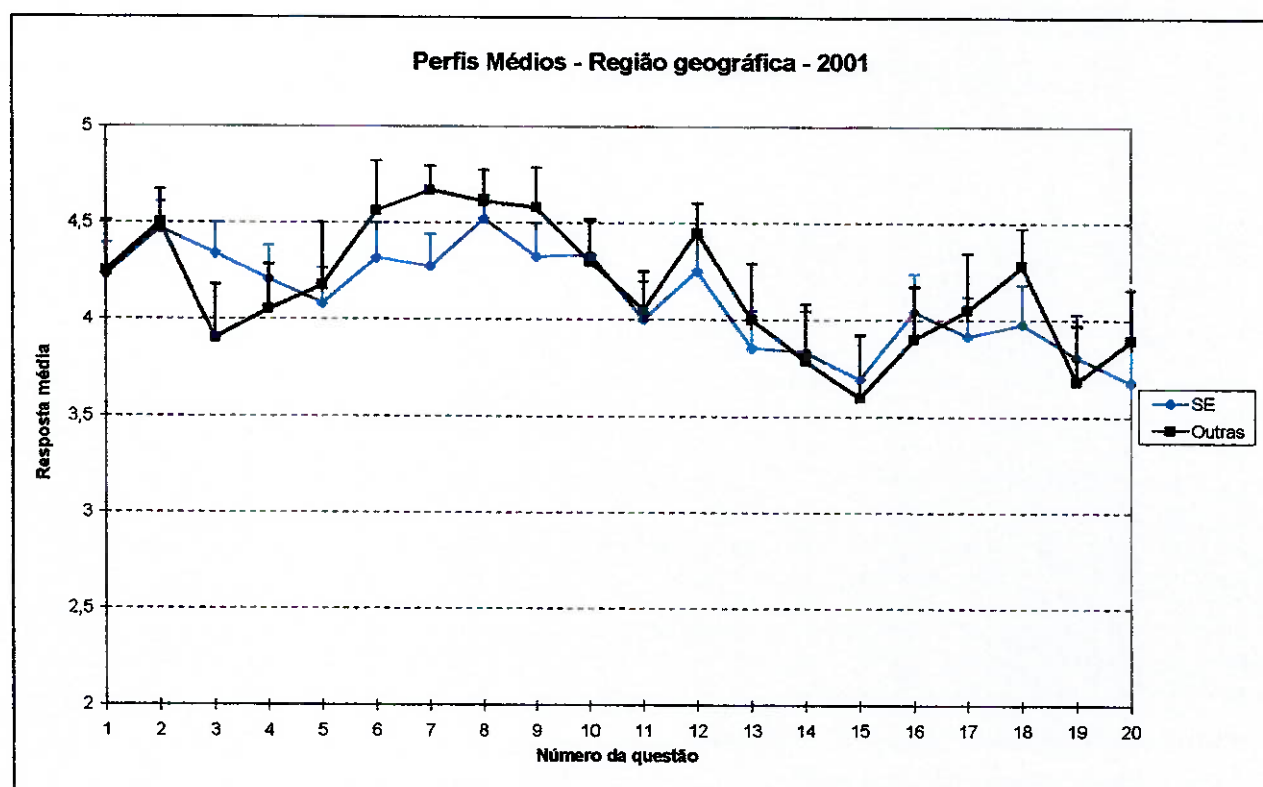


Gráfico 2.17 - Perfis médios das respostas de 2001 para região geográfica

Observando os Gráficos 2.16 e 2.17, parece não haver diferença significativa entre as respostas médias do Sudeste em relação às outras regiões; no Gráfico 2.16

pode-se notar uma tendência do perfil médio do Sudeste ser ligeiramente maior do que o das outras regiões, o que não acontece no Gráfico 2.17. A maior diferença entre eles, de aproximadamente 0,5, ocorre para a questão 10 do Gráfico 2.16.

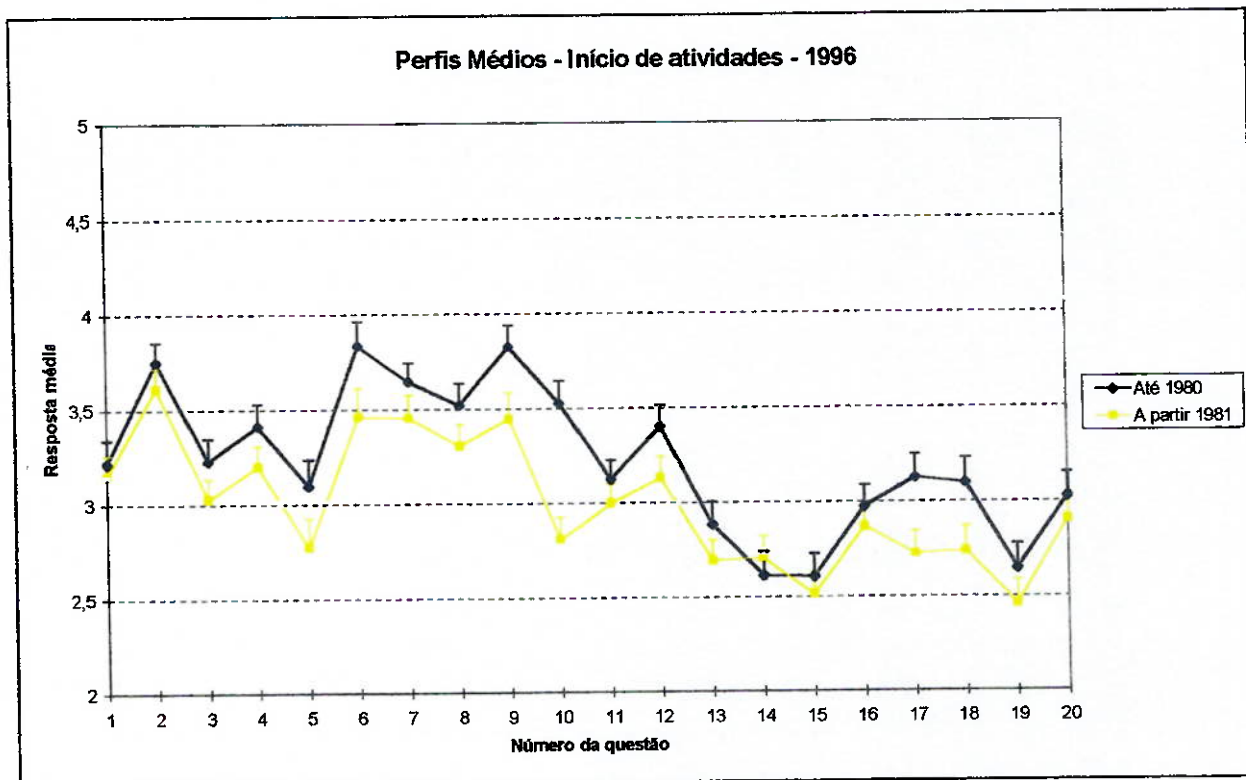


Gráfico 2.18 - Perfis médios das respostas de 1996 para início de atividades

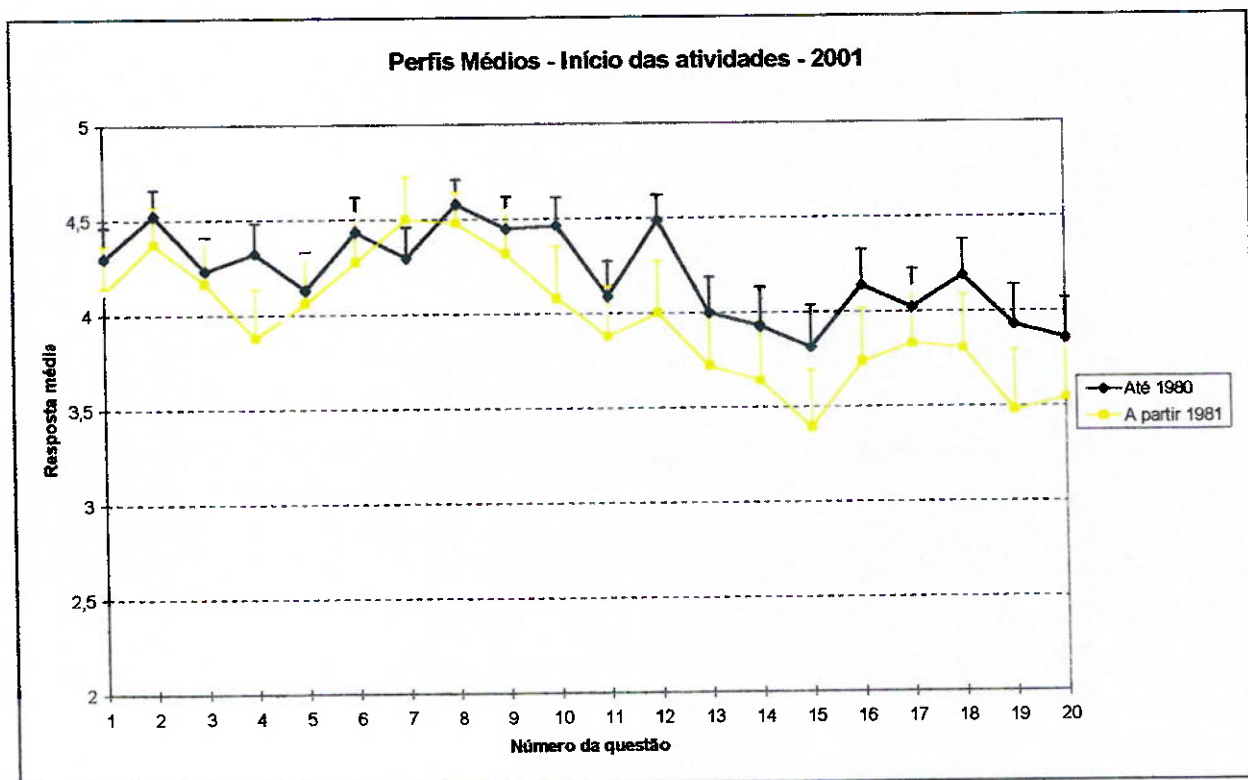


Gráfico 2.19 - Perfis médios das respostas de 2001 para início de atividades

Ao observar os Gráficos 2.18 e 2.19, pode-se notar novamente que parece não haver diferença significativa entre os perfis de resposta para empresas com início de atividades até 1980 e a partir de 1981. Porém, pode-se dizer também que o perfil de respostas das empresas com início de atividades até 1980 é ligeiramente maior que o das empresas com início de atividade a partir de 1981, mas essa diferença observada não é maior do que 0,5.

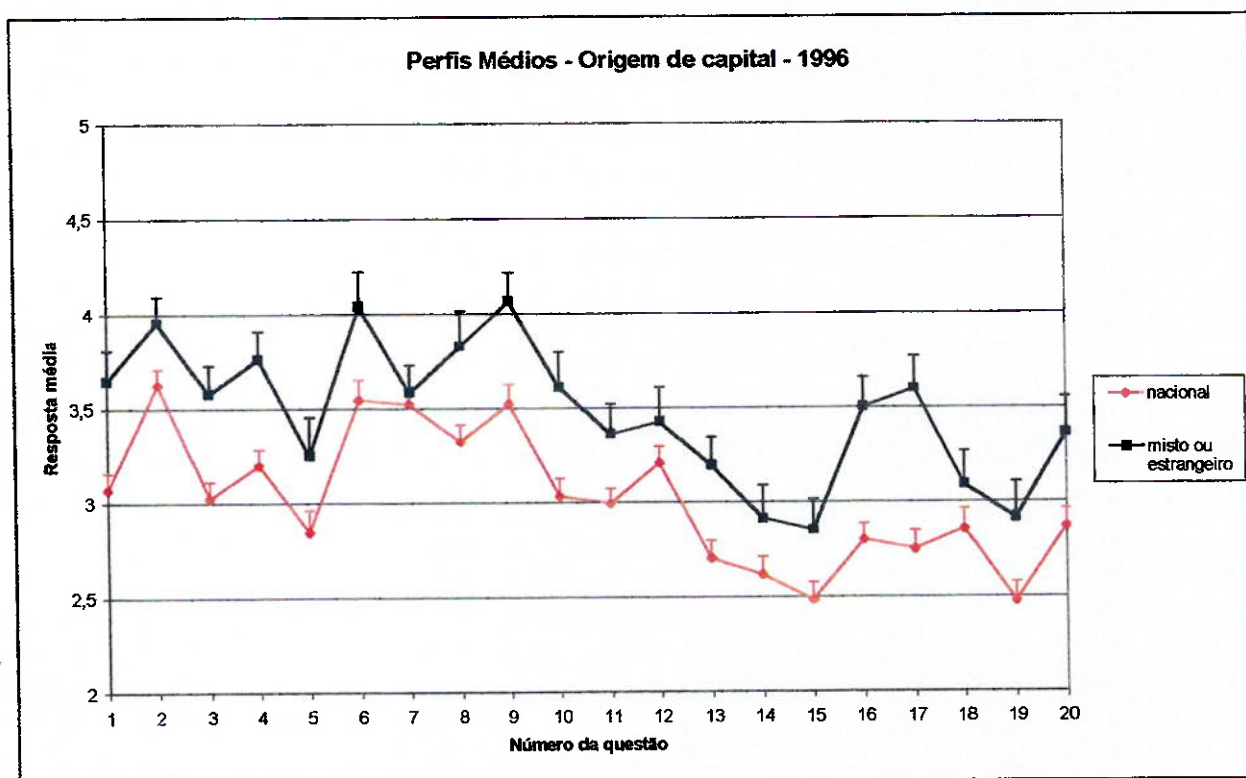


Gráfico 2.20 - Perfis médios das respostas de 1996 para origem de capital

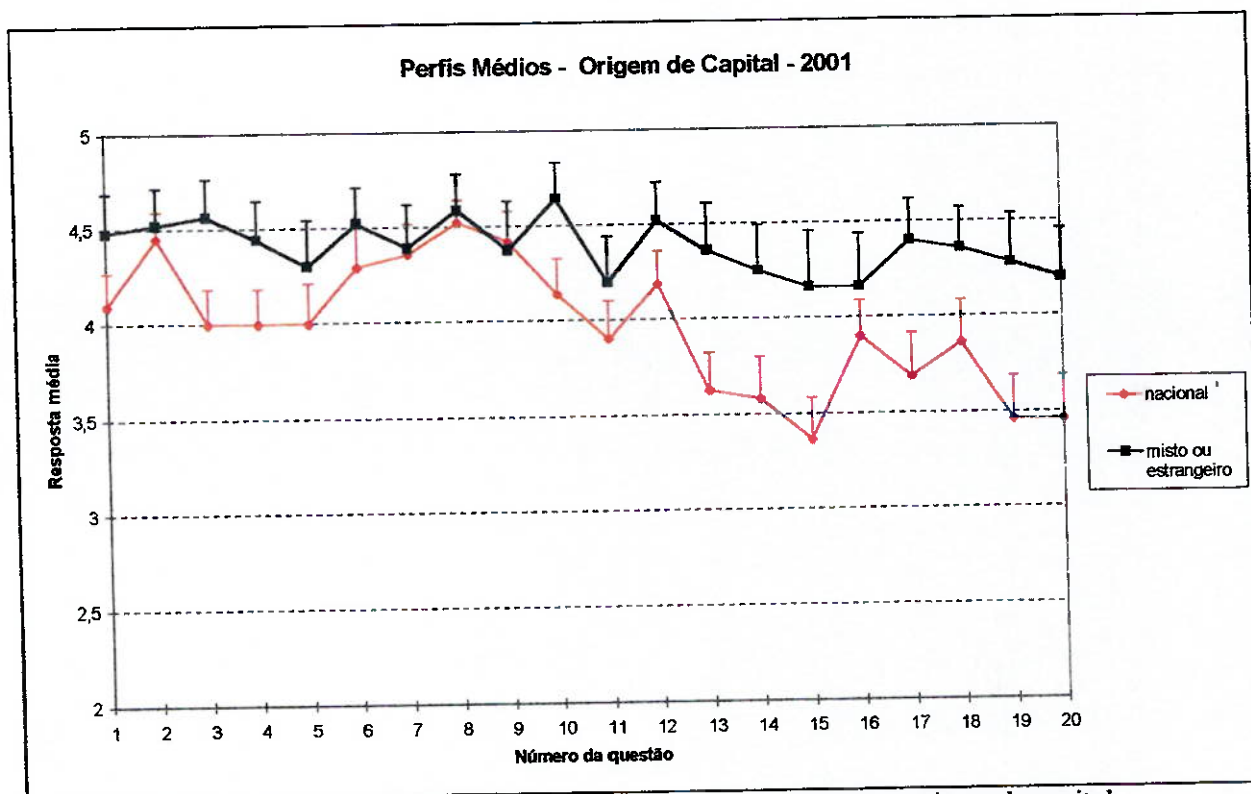


Gráfico 2.21 - Perfis médios das respostas de 2001 para origem de capital

Analisando os Gráficos 2.20 e 2.21, pode-se notar que parece haver diferença entre as empresas com diferentes origens de capital. Em ambos os gráficos, aparentemente o desempenho das empresas brasileiras respondentes com capital misto ou estrangeiro foi melhor do que as com capital nacional. Tal diferença torna-se especialmente acentuada nas questões finais do Gráfico 2.21.

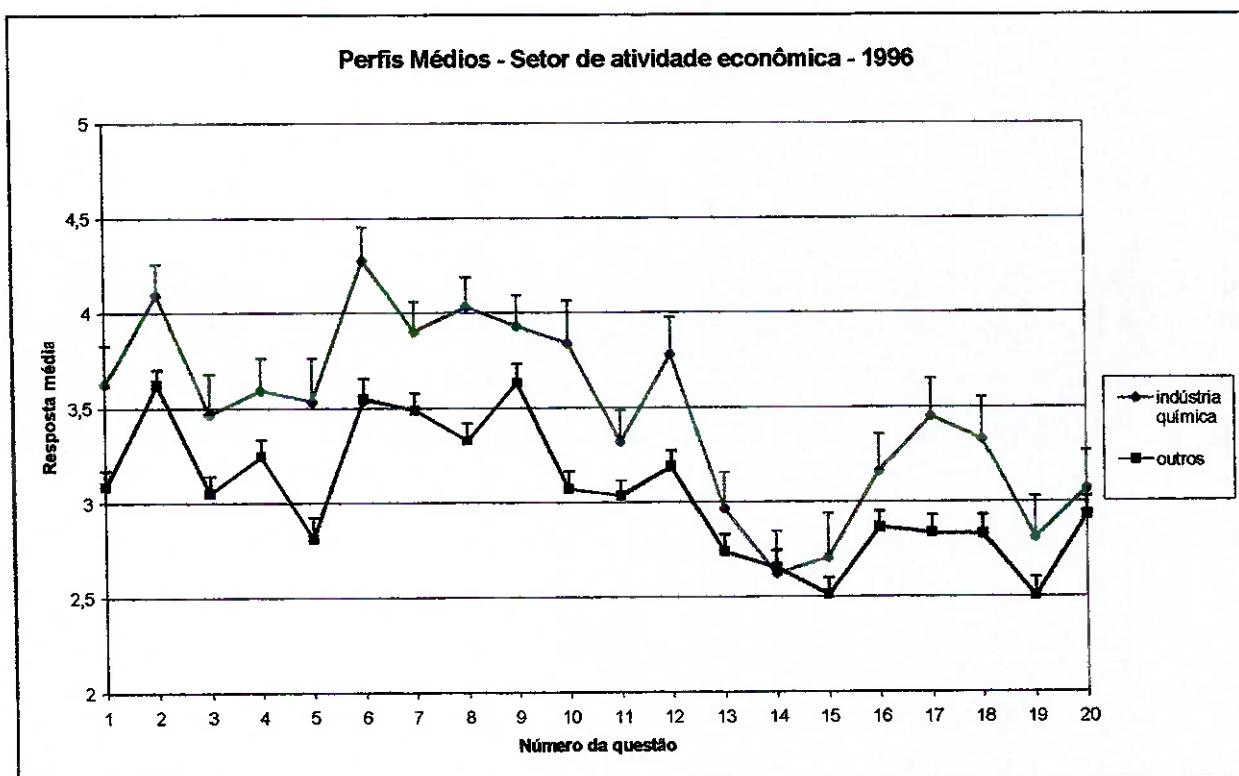


Gráfico 2.22 - Perfis médios das respostas de 1996 para setor de atividade econômica

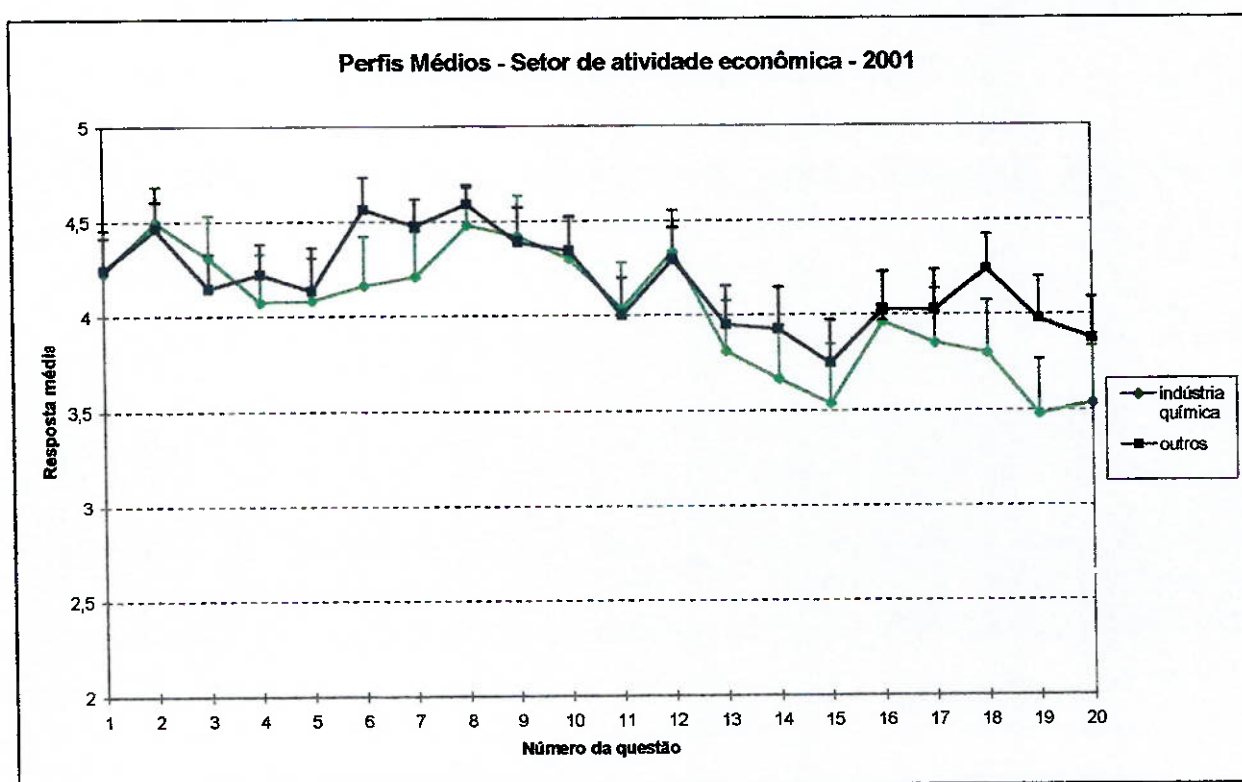


Gráfico 2.23 - Perfis médios das respostas de 2001 para setor de atividade econômica

Observando o Gráfico 2.22, pode-se notar que, em 1996, o desempenho ambiental da indústria química parece ter sido melhor do que o das outras empresas; diferentemente do que aconteceu em 2001, como pode ser observado no Gráfico 2.23, que sugere não haver diferença entre tais setores de atividade econômica.

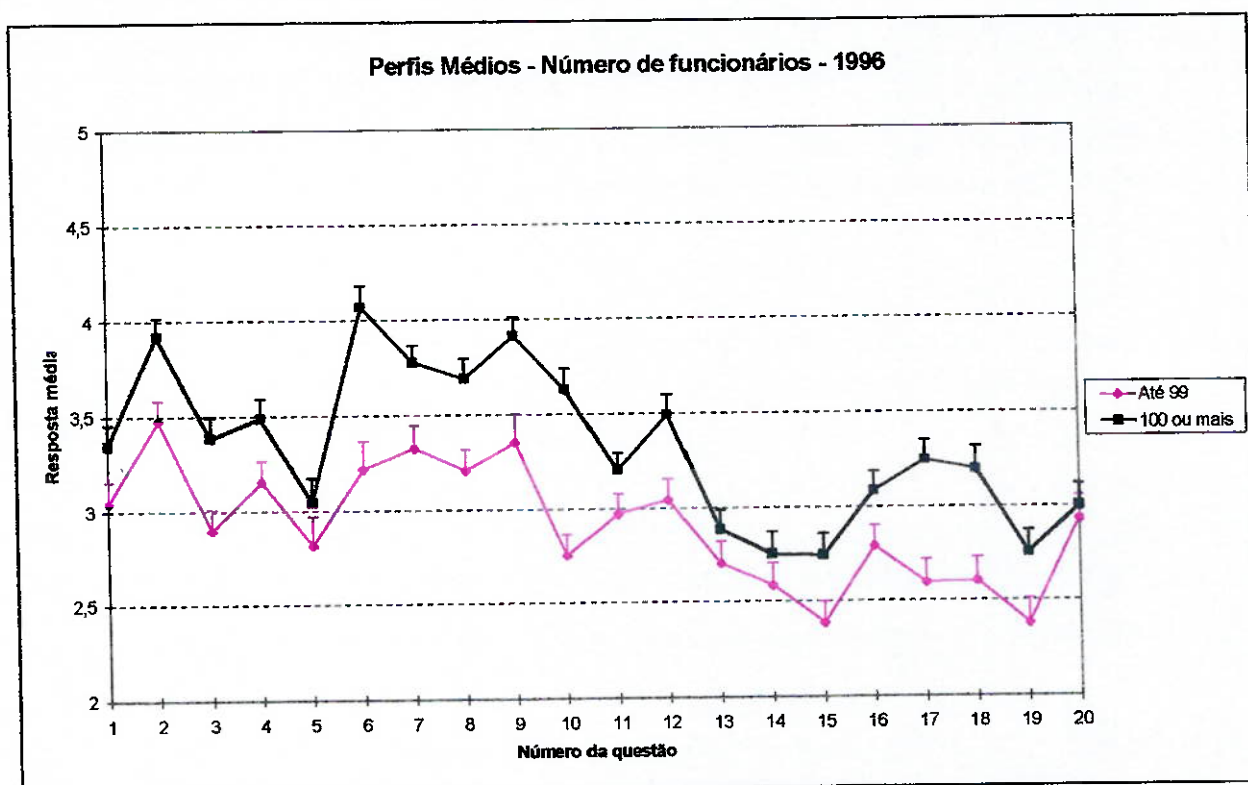


Gráfico 2.24 - Perfis médios das respostas de 1996 para número de funcionários

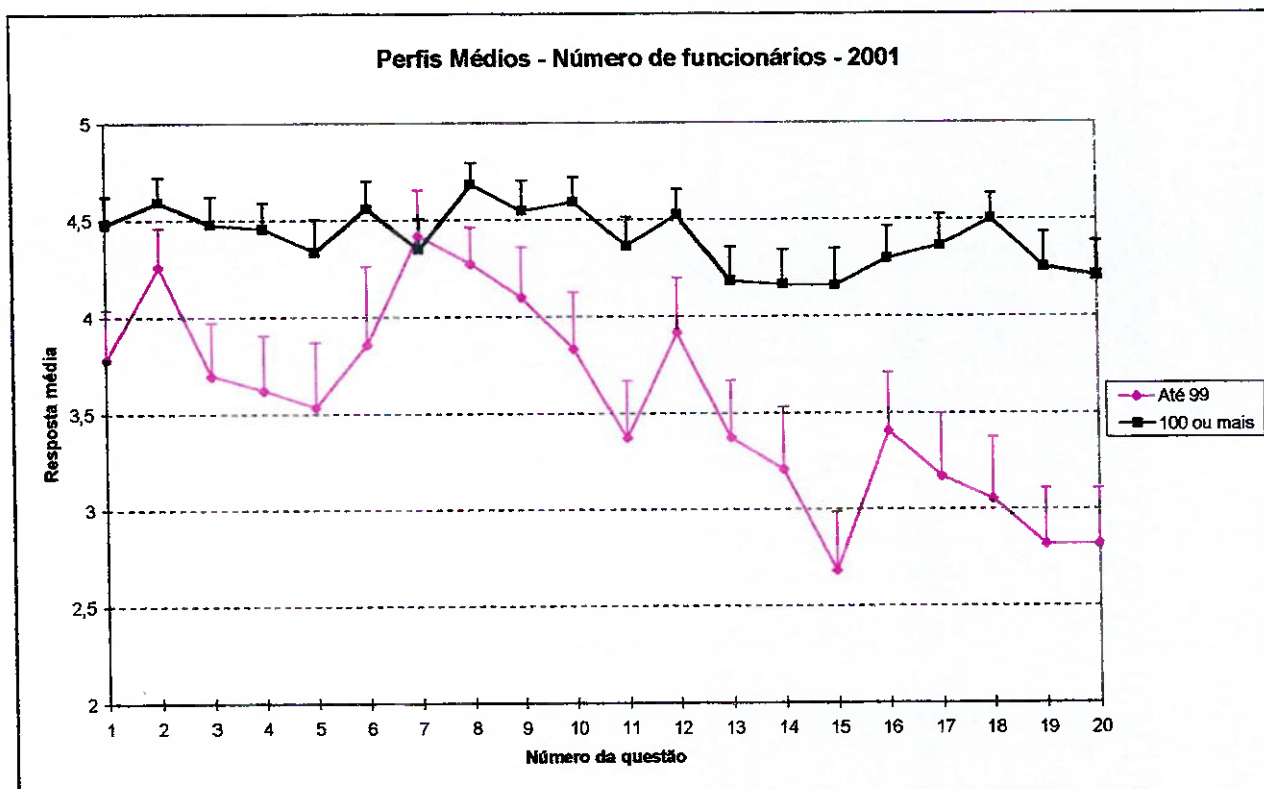


Gráfico 2.25 - Perfis médios das respostas de 2001 para número de funcionários

Ao observar os Gráficos 2.24 e 2.25, pode-se notar que o desempenho das grandes empresas (com 100 ou mais funcionários) parece ter sido melhor do que o das pequenas. Tal diferença é ainda maior para a pesquisa realizada em 2001, como mostra o Gráfico 2.25, especialmente considerando as últimas questões.

3. Comparação do Desempenho Ambiental das Empresas Brasileiras através de Modelos de Dados Longitudinais

Com os dados obtidos nas pesquisas sobre desempenho ambiental realizadas este ano e em 1996, foram comparadas estatisticamente as respostas médias das empresas respondentes. O objetivo desta comparação foi analisar quais dos 5 critérios (descritos no capítulo 2 deste trabalho) usados para classificar as empresas influenciaram suas respostas médias, e também verificar se houve uma evolução no desempenho dessas empresas nos últimos 5 anos (tempo decorrido entre as duas pesquisas realizadas).

As respostas foram analisadas por intermédio de um modelo de Análise de Variância para Medidas Repetidas, já que algumas dessas empresas responderam às duas pesquisas. A escolha desse tipo de modelo deveu-se também ao fato de existir uma correlação significativa (dependência) entre as respostas da mesma empresa nos dois momentos da pesquisa, como será mostrado na seção 3.4 através de um teste da covariância estimada. Assim, quando a correlação entre as respostas de uma empresa nas duas épocas é significativa, o uso de tal tipo de modelo representa uma vantagem em relação aos modelos mais usuais, por representar melhor a realidade ao considerar tal correlação; ao passo que o uso das técnicas mais usuais, que sempre supõem independência entre as respostas, pode levar a conclusões equivocadas. Ou seja, os modelos com medidas repetidas, contrariamente aos modelos usuais de Análise de Variância, acomodam dados correlacionados e em muitos casos, têm mais poder para detectar diferenças entre os tratamentos.

Neste capítulo, inicialmente serão caracterizados os dados com medidas repetidas e então será apresentado o modelo para tratá-los.

3.1. Dados longitudinais

Dados longitudinais são aqueles caracterizados pela observação repetida da mesma unidade experimental ao longo de uma escala ordenada. Eles constituem um caso particular de uma classe de dados conhecidos na literatura estatística como dados com medidas repetidas. Com esse tipo de dados, o interesse é estudar o comportamento

de uma ou mais características dessas variáveis respostas ao longo de uma escala ordenada, como o tempo.

Geralmente o objetivo de estudos longitudinais é tentar explicar a variação das respostas ao longo do tempo, em função de covariáveis (características de interesse) analisadas, por meio do ajuste de modelos simples, como os polinomiais. A análise consiste da estimação dos parâmetros da curva polinomial e testes de hipóteses sobre esses parâmetros, de forma a permitir a comparação das respostas obtidas e verificar a influência das covariáveis nessas respostas.

O modelo mais simples de dados longitudinais é o caso dos dados emparelhados, para o qual existem informações completas para os dois instantes da coleta de dados. Porém, a maior dificuldade para realizar estudos longitudinais é obter informações completas, ou seja, acompanhar as unidades experimentais, que podem ser pessoas, animais, empresas, entre outros, ao longo da realização do estudo, pois há muita desistência ao longo do experimento. A principal vantagem é a possibilidade de estudar mudanças ou evoluções da resposta média ao longo do tempo, incorporando informação de cada unidade experimental, e controlando as covariáveis que possam ter influência na resposta. Além disso, são necessárias menos unidades experimentais para realizar a comparação e o estudo realizado dessa forma melhora a precisão das comparações entre as diferenças de médias das respostas nos diferentes instantes; ver Andreoni (1989) para maiores detalhes.

Um conjunto de dados longitudinais é dito não balanceado em relação ao tempo quando existem informações incompletas para algumas unidades experimentais, em alguns instantes.

O conjunto de dados obtidos para este trabalho é longitudinal não balanceado em relação ao tempo, já que, como foi mostrado no capítulo anterior, apenas 18 empresas responderam as duas pesquisas, enquanto que 293 responderam apenas a primeira e 51, apenas a segunda.

3.2. Modelo de efeitos aleatórios

Para tratar dados longitudinais não balanceados em relação ao tempo existem diversos modelos. Segundo Andreoni (1989) e Singer (s.d.), por exemplo, os chamados Modelos de Efeitos Aleatórios são bastante flexíveis para este tipo de dados, pois

permitem a modelagem de matrizes de covariância com um número menor de parâmetros, do que aqueles que envolvem matrizes de covariância não estruturadas.

Os Modelos de Efeito Aleatórios podem ser escritos como:

$$Y_i = X_i\beta + X_i b_i + \varepsilon_i$$

onde:

$$Y_i = \begin{bmatrix} Y_{i1} \\ \vdots \\ Y_{it_i} \end{bmatrix} \text{ é o vetor de respostas da } i\text{-ésima unidade experimental, que contém as}$$

observações dos t_i instantes, sendo Y_{ik} a observação realizada no k -ésimo instante para a i -ésima unidade amostral; $i = 1, \dots, n$ e $k = 1, \dots, t_i$;

$$X_i = \begin{bmatrix} X_{i01} & X_{i11} & \dots & X_{ip1} \\ X_{i02} & X_{i12} & \dots & X_{ip2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{i0t_i} & X_{i1t_i} & \dots & X_{ipt_i} \end{bmatrix} \text{ é a matriz de variáveis explicativas, ou covariáveis,}$$

cujas colunas contém os valores dessas variáveis para cada um dos p parâmetros;

$$\beta = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_p \end{bmatrix} \text{ é o vetor dos } p \text{ parâmetros do modelo;}$$

$b_i \sim N(0, \Sigma_b)$ para $i = 1, \dots, n$ é o vetor de efeitos aleatórios associados à i -ésima unidade experimental;

$\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2 I_{t_i})$ para $i = 1, \dots, n$ é o vetor de erros casuais associados à i -ésima unidade experimental;

os dois últimos vetores são aleatórios e independentes.

Como consequência:

$$E(Y_i) = X_i\beta$$

$$\text{Var}(Y_i) = X_i \Sigma_b X_i^T + \sigma^2 I_{t_i} = \Sigma_i(\theta)$$

$$Y_i \sim N(X_i\beta, \Sigma_i)$$

onde θ é um vetor de parâmetros da estrutura de covariância.

Esses resultados implicam que as covariâncias entre as observações na mesma unidade experimental podem não ser nulas. Diversos modelos para a estrutura de Σ_i podem ser considerados; em Andreoni (1989) podem ser encontradas várias dessas estruturas. Alguns exemplos:

➤ não estruturada:
$$\begin{bmatrix} \sigma_{11}^2 & \sigma_{21}^2 & \cdots & \sigma_{n1}^2 \\ \sigma_{21}^2 & \sigma_{22}^2 & \cdots & \sigma_{n2}^2 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{n1}^2 & \sigma_{n21}^2 & \cdots & \sigma_{nn}^2 \end{bmatrix}$$

➤ simétrica composta:
$$\begin{bmatrix} \sigma^2 + \sigma_1^2 & \sigma_1^2 & \cdots & \sigma_1^2 \\ \sigma_1^2 & \sigma^2 + \sigma_1^2 & \cdots & \sigma_1^2 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_1^2 & \sigma_1^2 & \cdots & \sigma^2 + \sigma_1^2 \end{bmatrix}$$

Se a estrutura de Σ_i fosse conhecida, o estimador de máxima verossimilhança ou de mínimos quadrados generalizados de β seria:

$$\hat{\beta} = \left(\sum_{i=1}^n X_i^T \Sigma_i^{-1} X_i \right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^n X_i^T \Sigma_i^{-1} Y_i \right)$$

Como, em geral, Σ_i não é conhecida e depende do conjunto de parâmetros θ , para estimar β e Σ_i de maneira simultânea, podem ser usados métodos iterativos, como o de Newton-Raphson, Scoring de Fisher ou EM; maiores detalhes podem ser encontrados em Andreoni (1989). O Método de Newton-Raphson necessita, segundo Andreoni (1989) e Singer (s.d.), a especificação de valores iniciais para $\beta^{(0)}$ e $\theta^{(0)}$, de forma a calcular, iterativamente a seguinte expressão:

$$\begin{bmatrix} \beta^{(k)} \\ \theta^{(k)} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta^{(k-1)} \\ \theta^{(k-1)} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} J_{\beta\beta}^{(k-1)} & J_{\beta\theta}^{(k-1)} \\ J_{\theta\beta}^{(k-1)} & J_{\theta\theta}^{(k-1)} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} u_{\beta}^{(k-1)} \\ u_{\theta}^{(k-1)} \end{bmatrix}$$

onde:

θ é um vetor de parâmetros da estrutura de covariância, tal que: $\Sigma_i = \Sigma_i(\theta)$;

$u_{\beta}^{(k-1)}$ e $u_{\theta}^{(k-1)}$ são as derivadas de 1ª ordem da função de máxima verossimilhança em relação a β e θ , calculadas no ponto $(\beta^{(k-1)}, \theta^{(k-1)})$;

$J_{\beta\beta}^{(k-1)}$, $J_{\beta\theta}^{(k-1)}$, $J_{\theta\beta}^{(k-1)}$ e $J_{\theta\theta}^{(k-1)}$ são as derivadas parciais de 2ª ordem da função de máxima verossimilhança, calculadas no ponto $(\beta^{(k-1)}, \theta^{(k-1)})$.

As iterações do método são interrompidas quando, segundo algum critério, a diferença entre as estimativas de dois passos consecutivos atinge um valor pré determinado.

Para realizar inferências sobre o parâmetro β , é usada uma distribuição, aproximada, Normal multivariada com:

$$\hat{\beta} \sim N \left(\beta, \left(\sum_{i=1}^n X_i^T \Sigma_i^{-1} (\hat{\theta}) X_i \right)^{-1} \right)$$

onde $\hat{\theta}$ é estimador consistente de θ . Maiores detalhes podem ser vistos em Andreoni (1989) ou Singer (s.d.).

3.3. Modelo usado para os dados das pesquisas

Para o conjunto de dados obtidos para este trabalho, será apresentado um Modelo de Dados Longitudinais, por ser uma maneira de analisar dados emparelhados porém incompletos, acrescentando informações ao modelo em relação aos usuais, que consideram as observações independentes. Além disso, para analisar os dados, será usado um Modelo de Efeitos Aleatórios, conforme descrição na seção anterior, com os seguintes índices, vetores e matrizes:

Y_{ik} : vetor de respostas da i -ésima empresa;

$i = 1, \dots, 362$;

$k = 1, 2$; ou seja, $t_i = 2, \forall i$

$k = 1$ representa as observações feitas em 1996,

$k = 2$ representa as observações feitas em 2001;

de forma que:

$$[Y] = \begin{bmatrix} [Y_{i1}] \\ [Y_{i2}] \\ [Y_{i1}] \\ [Y_{i2}] \end{bmatrix} \begin{array}{l} \text{para empresas com ambas as medidas} \\ \text{para empresas com medidas somente em 1996} \\ \text{para empresas com medidas somente em 2001} \end{array}$$

Os cinco critérios usados para classificar as empresas serão as variáveis explicativas do modelo, já que, conforme foi descrito na seção 2.3, tais critérios

permitem possíveis explicações para o desempenho ambiental das empresas. O modelo linear usado utilizado para descrever as respostas das empresas é:

$$Y_{ij} = X_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + e_{ij}$$

onde os vetores X_i , das variáveis explicativas, assumem os seguintes valores:

$X_0 = 1$: para a constante

$X_1 = \begin{cases} 0: & \text{para medidas realizadas em 1996} \\ 1: & \text{para medidas realizadas em 2001} \end{cases}$

$X_2 = \begin{cases} -1: & \text{para medidas realizadas em empresas da região SE} \\ 1: & \text{para medidas realizadas em empresas de outras regiões} \end{cases}$

$X_3 = \begin{cases} -1: & \text{para medidas realizadas em empresas da indústria química} \\ 1: & \text{para medidas realizadas em empresas de outros setores de atividades} \end{cases}$

$X_4 = \begin{cases} -1: & \text{para medidas realizadas em empresas com até 99 funcionários} \\ 1: & \text{para medidas realizadas em empresas com 100 ou mais funcionários} \end{cases}$

$X_5 = \begin{cases} -1: & \text{para medidas de empresas com início de atividades até 1980} \\ 1: & \text{para medidas de empresas com início de atividades a partir de 1981} \end{cases}$

$X_6 = \begin{cases} -1: & \text{para medidas realizadas em empresas de capital nacional} \\ 1: & \text{para medidas realizadas em empresas de capital misto ou estrangeiro} \end{cases}$

e os vetores de parâmetros β correspondentes podem ser interpretados como:

β_1 : diferença entre as médias das respostas entre as pesquisas realizada em 2001 e 1996,

β_2 : contribuição da variável explicativa região geográfica para a média das respostas,

β_3 : contribuição da variável explicativa setor de atividades econômicas para a média das respostas,

β_4 : contribuição da variável explicativa número de funcionários para a média das respostas,

β_5 : contribuição da variável explicativa início de atividades para a média das respostas,

β_6 : contribuição da variável explicativa tipo de capital da empresa para a média das respostas.

Obtidas as estimativas de β , há interesse em testar as seguintes hipóteses:

1) $\begin{cases} H_0 : \beta_1 = 0 \\ H_1 : \beta_1 > 0 \end{cases}$ para testar se o desempenho ambiental das empresas respondentes em

2001 foi melhor do que em 1996;

$$2) \begin{cases} H_0 : \beta_p = 0 \\ H_1 : \beta_p \neq 0 \end{cases} \text{ para testar se existe influência do } p\text{-ésimo parâmetro na resposta} \\ (2 \leq p \leq 6).$$

Ainda com esses parâmetros, podem ser obtidas médias para as empresas com determinadas características, como:

- $\beta_0 + \beta_1$: média para empresas que responderam a pesquisa em 2001;
- $\beta_0 + \beta_2 - \beta_3 - \beta_4$: média para empresas que responderam o questionário em 1996, localizadas em outras regiões (não a Sudeste), cujo setor de atividades é a indústria química, com até 99 funcionários;
- $\beta_0 + \beta_1 - \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 - \beta_5 + \beta_6$: média para empresas que responderam o questionário em 2001, localizadas na região Sudeste, cujo setor de atividade não é a indústria química, com até 99 funcionários, com início de atividades a partir de 1981, de capital misto ou estrangeiro.

A estrutura da matriz de covariância usada para o modelo é a simétrica composta

$$\Sigma_i = \begin{bmatrix} \sigma^2 + \sigma_1^2 & \sigma_1^2 \\ \sigma_1^2 & \sigma^2 + \sigma_1^2 \end{bmatrix}$$

ou seja, a variância de uma empresa é a mesma para os dados de 1996 e de 2001.

Para os dados obtidos, serão construídos 3 modelos, com os mesmos parâmetros, diferindo apenas na variável resposta, Y_{ik} . Para cada um deles, será usada a média de algumas das 20 questões que as empresas responderam, agrupadas de forma a representarem etapas do desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental, conforme descrito na seção 2.1. Como a variável resposta original foi medida em escala ordinal, foi utilizada para o modelo a média do grupo de algumas questões como variável resposta, para que esta, de acordo com o Teorema do Limite Central, tenha distribuição Normal, garantindo essa suposição do modelo usado. Dessa forma, teremos três grupos de respostas, conforme mostra a Tabela 3.1 abaixo, construídos a partir das médias das questões:

Etapas do desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental avaliadas	Questões
Definições iniciais e elaboração do plano de ação (etapas 1 e 2)	1 a 4
Implementação do sistema (etapa 3)	5 a 17
Avaliação e revisão do sistema (etapas 4 e 5)	18 a 20

Tabela 3.1 - Definição das variáveis respostas

O modelo descrito foi implementado no pacote estatístico *Statistical Analysis System*¹ (SAS) - Proc Mixed. A escolha de tal pacote deveu-se ao fato de este possibilitar a análise de dados não balanceados em relação ao tempo, ou seja, incompletos para a variável resposta, já que a muitas empresas responderam apenas a uma das pesquisas.

Para a análise dos dados, foi necessário excluir 48 empresas, já que estas apresentaram dados incompletos nas variáveis independentes (X), restando: 18 que responderam as duas pesquisas, 50 que responderam apenas a segunda e 237, apenas a primeira.

Além disso, a análise dos dados foi implementada no SAS de acordo com os seguintes critérios:

- método de estimação de parâmetros de máxima verossimilhança restrita com uso do algoritmo de iteração de Newton-Raphson;
- *Likelihood Ratio Test*² (LRT) para ajuste do modelo.

Os códigos de entrada da avaliação das etapas 1 e 2, usados para o programa encontram-se no Anexo 2.

3.4. Resultados obtidos

Para realizar a comparação entre as empresas foram analisados os seguintes resultados do programa:

- nível descritivo (p) do Teste de Razão de Verossimilhança (LRT);
- para cada um dos efeitos fixos (parâmetros) do modelo: estimativa, desvio-padrão, intervalo de confiança (95%), além do teste t (nível descritivo) e teste F (nível descritivo) para verificar as hipóteses nulas citadas no item anterior;

¹ Sistema de Análise Estatística

² Teste de Razão de Verossimilhanças

- estimativa da resposta, e seu desvio-padrão, de empresas de acordo com categorias de determinados fatores fixos.

Assim, inicialmente foi construído o Modelo 1 completo, ou seja, considerando todas as covariáveis possíveis (ano da pesquisa, região geográfica, setor de atividades, início das atividades, número de funcionários e tipo de capital), conforme descrito na seção 3.3. Analisando as estatísticas dos testes para cada um desses fatores fixos, foram excluídos do Modelo 1 aqueles cujo nível descritivo era maior do que 0,2000. Além disso, para o Modelo 2 foi incluída uma interação entre os fatores fixos significativos (excluindo-se nesse caso o ano da pesquisa, por se tratar do fator relacionado com a repetição). Novamente foram analisados os níveis descritivos dos fatores fixos, excluindo novamente aqueles com valor maior que 0,2000. Em um último Modelo 3, foram mantidos apenas os fatores fixos significantes, e calculados um valor previsto para cada uma das observações das empresas, e também uma estimativa para a resposta média, e o desvio-padrão, de empresas classificadas segundo a combinação dos fatores fixos significantes.

As saídas do pacote estatístico SAS, para os três modelos descritos acima, para a avaliação das etapas 1 e 2, encontram-se no Anexo 3.

Seguem os resultados para cada uma das etapas avaliadas.

a) Avaliação das Etapas 1 e 2: Definições Iniciais e Elaboração do Plano de Ação

Para esta resposta, que analisa as etapas de definições iniciais e elaboração do plano de ação de um Sistema de Gestão Ambiental, o Modelo 1 teve os seguintes resultados para cada um dos parâmetros considerados:

	Parâmetro	Estimativa	Desvio padrão	Nível descritivo
β_0	Intercepto	3,53	0,10	0,0001
β_1	Ano da pesquisa	0,71	0,15	0,0001
β_2	Região geográfica	-0,02	0,07	0,6680
β_3	Setor de atividades	-0,07	0,08	0,3866
β_4	Número de funcionários	0,19	0,07	0,0069
β_5	Início de atividades	0,04	0,07	0,5460
β_6	Tipo de capital	0,16	0,08	0,0647
σ_1^2	Covariância	0,51	0,25	0,0417
	Modelo (LRT)			0,1558

Tabela 3.2 - Resultados do Modelo 1

Ao analisar os níveis descritivos da Tabela 3.2, foram retirados do modelo as covariáveis região geográfica (β_2), setor de atividade (β_3) e início de atividades (β_5). Pode-se notar também que é significativa a covariância entre as respostas da mesma empresa nas duas épocas. Com os 4 parâmetros significativos, foi construído o Modelo 2, incluindo um outro que mede a interação entre número de funcionários e tipo de capital. Seguem, na Tabela 3.3, os resultados para esse segundo modelo:

	Parâmetro	Estimativa	Desvio padrão	Nível descritivo
β_0	Intercepto	3,44	0,10	0,0001
β_1	Ano da pesquisa	0,75	0,14	0,0001
β_4	Número de funcionários	0,23	0,09	0,0134
β_6	Tipo de capital	0,14	0,09	0,1164
σ_{46}	Interação	0,07	0,09	0,4301
σ_1^2	Covariância	0,51	0,25	0,0410
	Modelo (LRT)			0,1566

Tabela 3.3 - Resultados do Modelo 2

Para o modelo final foi retirada a interação ($p > 0,2000$), obtendo-se os seguintes resultados apresentados na Tabela 3.4:

	Parâmetro	Estimativa	Desvio padrão	Nível descritivo
β_0	Intercepto	3,48	0,08	0,0001
β_1	Ano da pesquisa	0,75	0,14	0,0001
β_4	Número de funcionários	0,17	0,06	0,0057
β_6	Tipo de capital	0,18	0,08	0,0224
σ_1^2	Covariância	0,51	0,25	0,0426
	Modelo (LRT)			0,1601

Tabela 3.4 - Resultados do Modelo 3

Observando as Tabelas 3.2, 3.3 e 3.4, nota-se que o valor descritivo do teste de ajuste do modelo (LRT) não teve uma variação muito grande conforme eram alterados os parâmetros do modelo. Além disso, o valor do nível descritivo para o teste da covariância foi significativo, para qualquer um dos 3 modelos usados, indicando que a correlação entre as medidas realizadas na mesma empresa para as duas pesquisas não é nula.

A partir dos resultados do modelo final (Tabela 3.4), foram determinadas as estimativas para as respostas médias das empresas de acordo com as categorias apresentadas na Tabela 3.5 abaixo; além disso, tais estimativas podem ser visualizadas no Gráfico 3.1.

Número de funcionários	Tipo de capital	Ano da pesquisa			
		1996		2001	
		estimativa	dp	estimativa	dp
Até 99	Nacional	3,13	0,09	3,88	0,15
Até 99	Misto ou estrangeiro	3,49	0,17	4,24	0,19
100 ou mais	Nacional	3,47	0,10	4,22	0,15
100 ou mais	Misto ou estrangeiro	3,83	0,14	4,59	0,16

Tabela 3.5 - Estimativas do Modelo 3 (final) da avaliação das Etapas 1 e 2

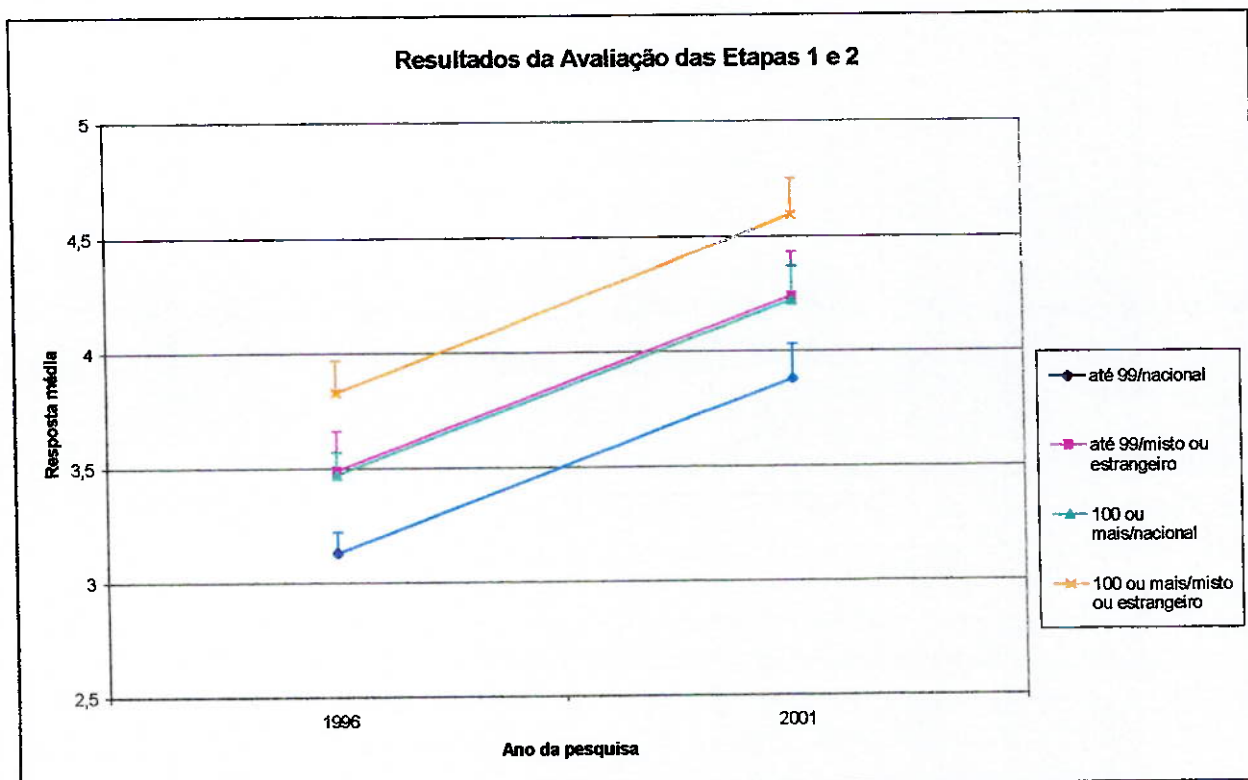


Gráfico 3.1 - Desempenho médio em relação às Etapas 1 e 2: Definições Iniciais e Elaboração do Plano de Ação

Com os valores da Tabela 3.5 é possível notar que, independentemente do número de funcionários e do tipo de capital, a resposta média para o ano de 2001 é maior do que a de 1996. Isto pode sugerir, para as Etapas 1 e 2 avaliadas, uma melhora no desempenho ambiental nos últimos 5 anos para as empresas brasileiras. Além disso, como a inclinação das quatro retas, apresentadas no Gráfico 3.1, parece ter sido a mesma, pode-se dizer que esse aumento da resposta média foi o mesmo, independentemente dos outros dois critérios de classificação das empresas.

No Gráfico 3.1 e na Tabela 3.5 pode-se observar que as empresas com capital misto ou estrangeiro parecem ter tido um desempenho melhor do que as com capital nacional.

Por fim, segue abaixo o Gráfico 3.2 dos resíduos padronizados, para verificar o ajuste do modelo e a existência de *outliers*.

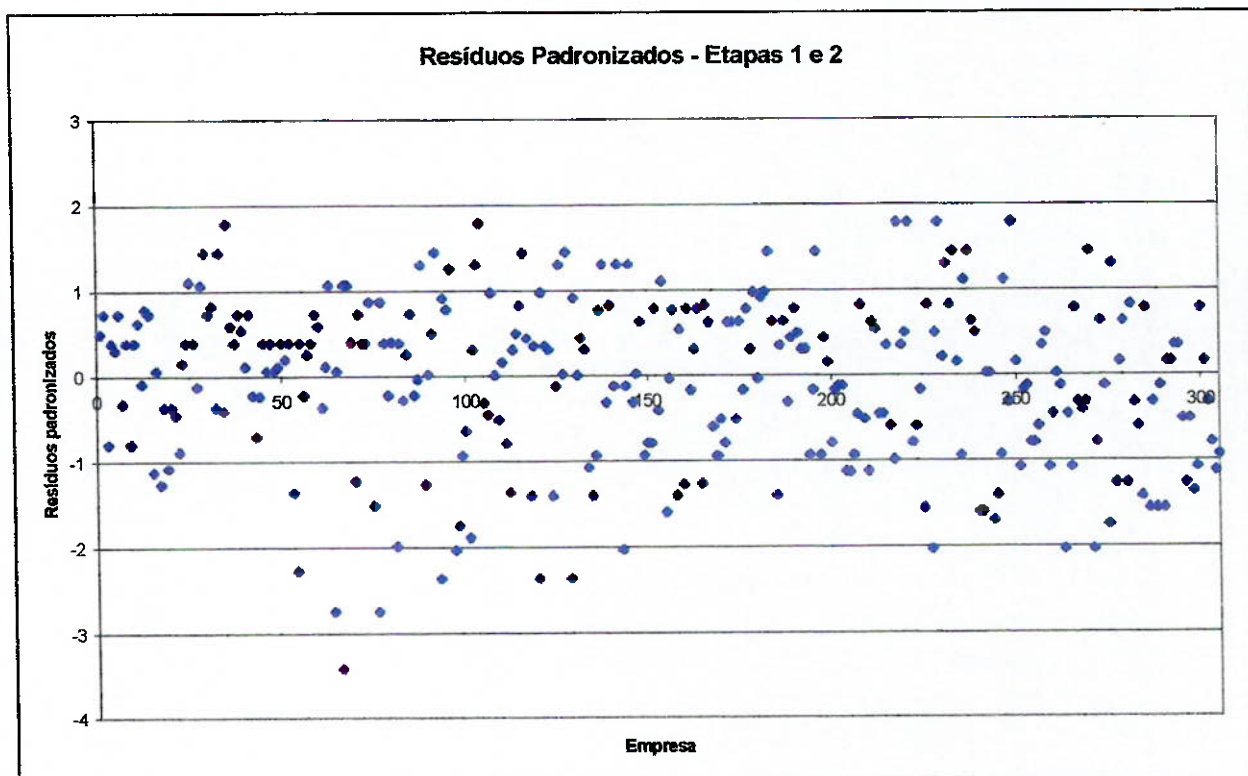


Gráfico 3.2 - Resíduos padronizados para o Modelo 3 (final) da avaliação das Etapas 1 e 2

Como nenhum dos resíduos tem seu valor absoluto maior do que 4, segundo Neter *et al* (1996), pode-se considerar que não há *outliers* para o modelo final desta avaliação. Além disso, o Gráfico 3.2 não apresenta nenhuma tendência para esses resíduos.

b) Avaliação da Etapa 3: Implementação do Sistema de Gestão Ambiental

Em relação à avaliação da etapa de implementação do sistema, obtiveram-se os resultados, apresentados na Tabela 3.6, para o Modelo 1 (que continha todas as covariáveis possíveis):

	Parâmetro	Estimativa	Desvio padrão	Nível descritivo
β_0	Intercepto	3,27	0,09	0,0001
β_1	Ano da pesquisa	0,80	0,13	0,0001
β_2	Região geográfica	-0,05	0,06	0,4476
β_3	Setor de atividades	-0,09	0,08	0,2360
β_4	Número de funcionários	0,23	0,06	0,0005
β_5	Início de atividades	0,03	0,06	0,6434
β_6	Tipo de capital	0,14	0,08	0,0647
σ_1^2	Covariância	0,34	0,22	0,1304
	Modelo (LRT)			0,2187

Tabela 3.6 - Resultados do Modelo 1

Da mesma maneira que ocorreu com a avaliação das etapas 1 e 2, os fatores relacionados à região geográfica, setor de atividades e início de atividades foram retirados do modelo por não influenciarem a variável resposta, de acordo com os testes realizados. O Modelo 2 criado incluiu a interação entre número de funcionários e tipo de capital, como mostra a Tabela 3.7 abaixo:

	Parâmetro	Estimativa	Desvio padrão	Nível descritivo
β_0	Intercepto	3,20	0,09	0,0001
β_1	Ano da pesquisa	0,86	0,13	0,0001
β_4	Número de funcionários	0,23	0,08	0,0065
β_6	Tipo de capital	0,17	0,08	0,0425
σ_{46}	Interação	0,02	0,08	0,8390
σ_1^2	Covariância	0,33	0,23	0,1396
	Modelo (LRT)			0,2287

Tabela 3.7 - Resultados do Modelo 2

Novamente, a interação não foi significativa, gerando os seguintes resultados finais para a avaliação da etapa de implementação do sistema:

	Parâmetro	Estimativa	Desvio padrão	Nível descritivo
β_0	Intercepto	3,21	0,08	0,0001
β_1	Ano da pesquisa	0,86	0,13	0,0001
β_4	Número de funcionários	0,21	0,06	0,0002
β_6	Tipo de capital	0,18	0,07	0,0131
σ_1^2	Covariância	0,33	0,22	0,1390
	Modelo (LRT)			0,2268

Tabela 3.8 - Resultados do Modelo 3

Analisando as Tabelas 3.6, 3.7 e 3.8, como ocorreu na avaliação das etapas 1 e 2, os valores descritivos para o teste de ajuste do modelo não variaram muito. Porém, analisando os valores descritivos desse teste, pode-se dizer que, para essa avaliação da etapa 3, o modelo não está tão bem ajustado como para a avaliação das etapas 1 e 2. Além disso, o nível descritivo da covariância calculada também não apresentou um nível descritivo tão significativo como na avaliação anterior.

A partir dos valores da Tabela 3.8, foram obtidas as seguintes estimativas médias para a avaliação da etapa de implementação do sistema, além do Gráfico 3.3 correspondente:

Número de funcionários	Tipo de capital	Ano da pesquisa			
		1996		2001	
		estimativa	dp	estimativa	dp
Até 99	Nacional	2,82	0,08	3,68	0,14
Até 99	Misto ou estrangeiro	3,17	0,16	4,03	0,17
100 ou mais	Nacional	3,25	0,09	4,11	0,14
100 ou mais	Misto ou estrangeiro	3,60	0,13	4,46	0,15

Tabela 3.9 - Estimativas do Modelo 3 (final) para a avaliação da Etapa 3

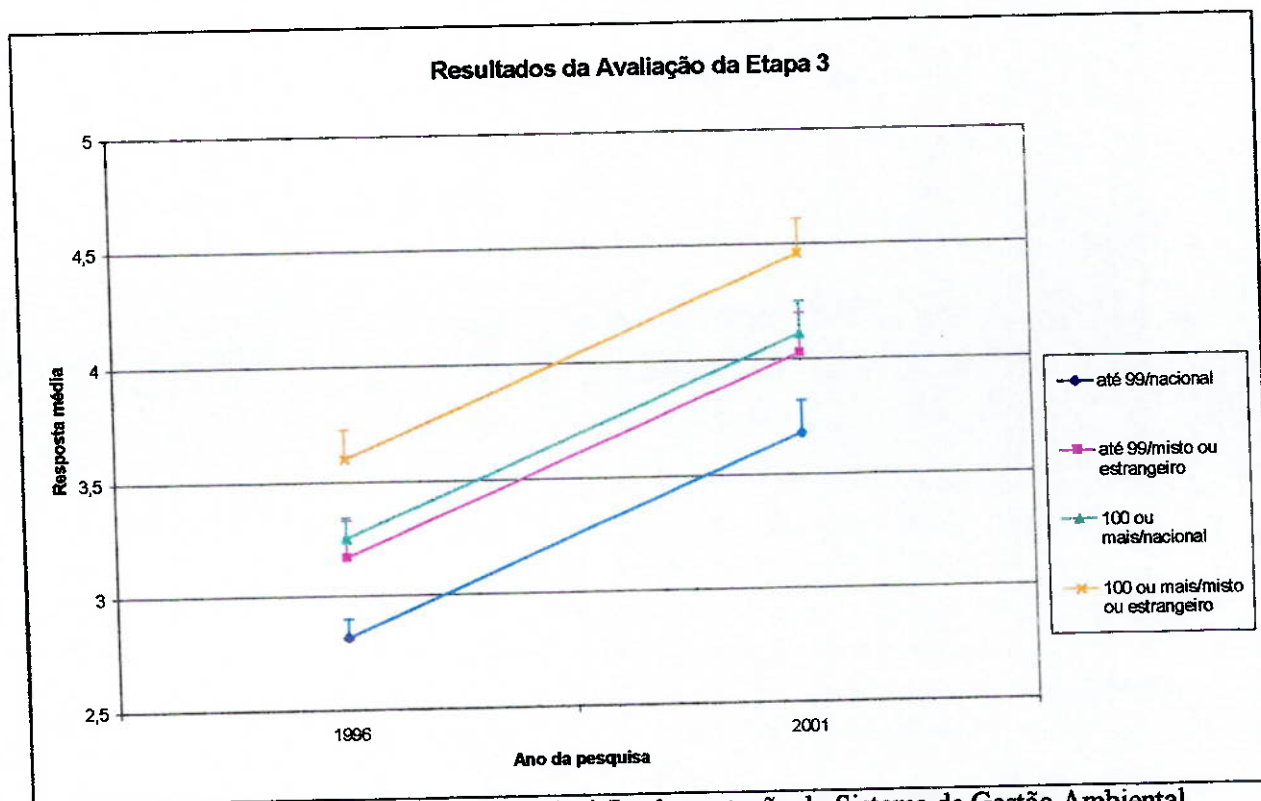


Gráfico 3.3 - Desempenho médio em relação à Implementação do Sistema de Gestão Ambiental

Analisando a Tabela 3.9, também para esta etapa pode-se dizer que parece ter ocorrido uma melhora nos últimos 5 anos no desempenho ambiental para as empresas respondentes. Além disso, observando o Gráfico 3.3, mais uma vez pode-se dizer que tal melhora foi a mesma para qualquer uma das empresas, já que as quatro retas parecem ser paralelas.

Além disso, as grandes empresas (com 100 ou mais funcionários) tiveram uma média estimada maior em relação à implementação do sistema, independentemente dos outros critérios considerados; e o pior desempenho foi o das empresas de capital nacional com até 99 funcionários em qualquer uma das duas pesquisas.

Finalmente, será apresentado abaixo o Gráfico 3.4 de resíduos padronizados, que mais uma vez indica a ausência de *outliers*, já que, segundo Neter *et al*, nenhum dos valores absolutos desses resíduos é maior do que 4, além de não apresentar nenhum tipo de tendência para esses resíduos.

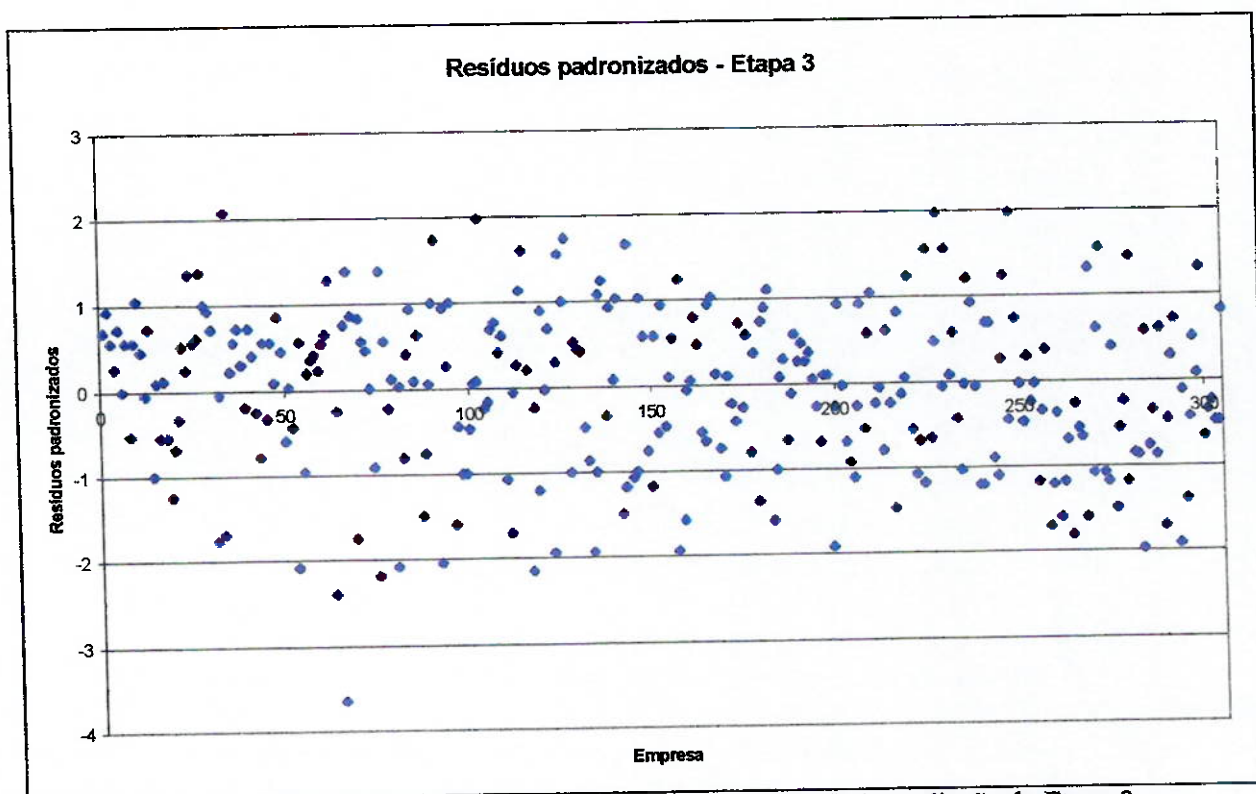


Gráfico 3.4 - Resíduos padronizados para o Modelo 3 (final) da avaliação da Etapa 3

c) Avaliação das Etapas 4 e 5: Avaliação e Revisão do Sistema de Gestão Ambiental

Esta última avaliação, que analisava as etapas de avaliação e revisão do sistema, teve os seguintes resultados, apresentados na Tabela 3.10, para o Modelo 1 (completo) criado:

	Parâmetro	Estimativa	Desvio padrão	Nível descritivo
β_0	Intercepto	2,85	0,12	0,0001
β_1	Ano da pesquisa	0,95	0,17	0,0001
β_2	Região geográfica	0,03	0,08	0,6749
β_3	Setor de atividades	0,01	0,10	0,9038
β_4	Número de funcionários	0,26	0,08	0,0026
β_5	Início de atividades	0,04	0,08	0,6737
β_6	Tipo de capital	0,21	0,10	0,0407
σ_1^2	Covariância	0,76	0,31	0,0140
	Modelo (LRT)			0,0653

Tabela 3.10 - Resultados do Modelo 1

Como ocorreu com as outras duas respostas, apenas o intercepto e os fatores ano da pesquisa (β_1), número de funcionários (β_4) e tipo de capital (β_6) permaneceram para o Modelo 2. Da mesma forma que nos casos anteriores das respostas, foi introduzido nesse segundo modelo uma interação entre o número de funcionários e o tipo de capital, como mostra a Tabela 3.11 abaixo:

	Parâmetro	Estimativa	Desvio padrão	Nível descritivo
β_0	Intercepto	2,85	0,12	0,0001
β_1	Ano da pesquisa	0,92	0,16	0,0001
β_4	Número de funcionários	0,24	0,11	0,0252
β_6	Tipo de capital	0,18	0,11	0,0911
σ_{46}	Interação	0,01	0,11	0,9466
σ_1^2	Covariância	0,74	0,31	0,0154
	Modelo (LRT)			0,0679

Tabela 3.11 - Resultados do Modelo 2

Novamente a interação não foi significativa, sendo retirada do modelo, gerando as seguintes estimativas finais:

	Parâmetro	Estimativa	Desvio padrão	Nível descritivo
β_0	Intercepto	2,86	0,10	0,0001
β_1	Ano da pesquisa	0,92	0,16	0,0001
β_4	Número de funcionários	0,24	0,07	0,0015
β_6	Tipo de capital	0,19	0,09	0,0452
σ_1^2	Covariância	0,74	0,31	0,0159
	Modelo (LRT)			0,0686

Tabela 3.12 - Resultados do Modelo 3

Ao observar as Tabelas 3.10, 3.11 e 3.12, pode-se dizer que o nível descritivo do teste de ajuste do modelo também não mudou muito para os três modelos considerados, porém vale destacar que esta avaliação das etapas 4 e 5 obteve o melhor ajuste (menor valor de p). O valor descritivo para a covariância também se mostrou significativo, indicando uma forte correlação entre as respostas da mesma empresa para as duas pesquisas.

A partir dos valores da Tabela 3.12, obtém-se as estimativas médias da avaliação dessas etapas de avaliação e revisão do sistema, apresentadas na Tabela 3.13 e no Gráfico 3.5:

Número de funcionários	Tipo de capital	Ano da pesquisa			
		1996		2001	
		estimativa	dp	estimativa	dp
até 99	Nacional	2,43	0,11	3,35	0,18
até 99	Misto ou estrangeiro	2,80	0,20	3,73	0,23
100 ou mais	Nacional	2,90	0,12	3,83	0,18
100 ou mais	Misto ou estrangeiro	3,28	0,17	4,21	0,19

Tabela 3.13 - Estimativas do Modelo 3 (final) para a avaliação das Etapas 4 e 5

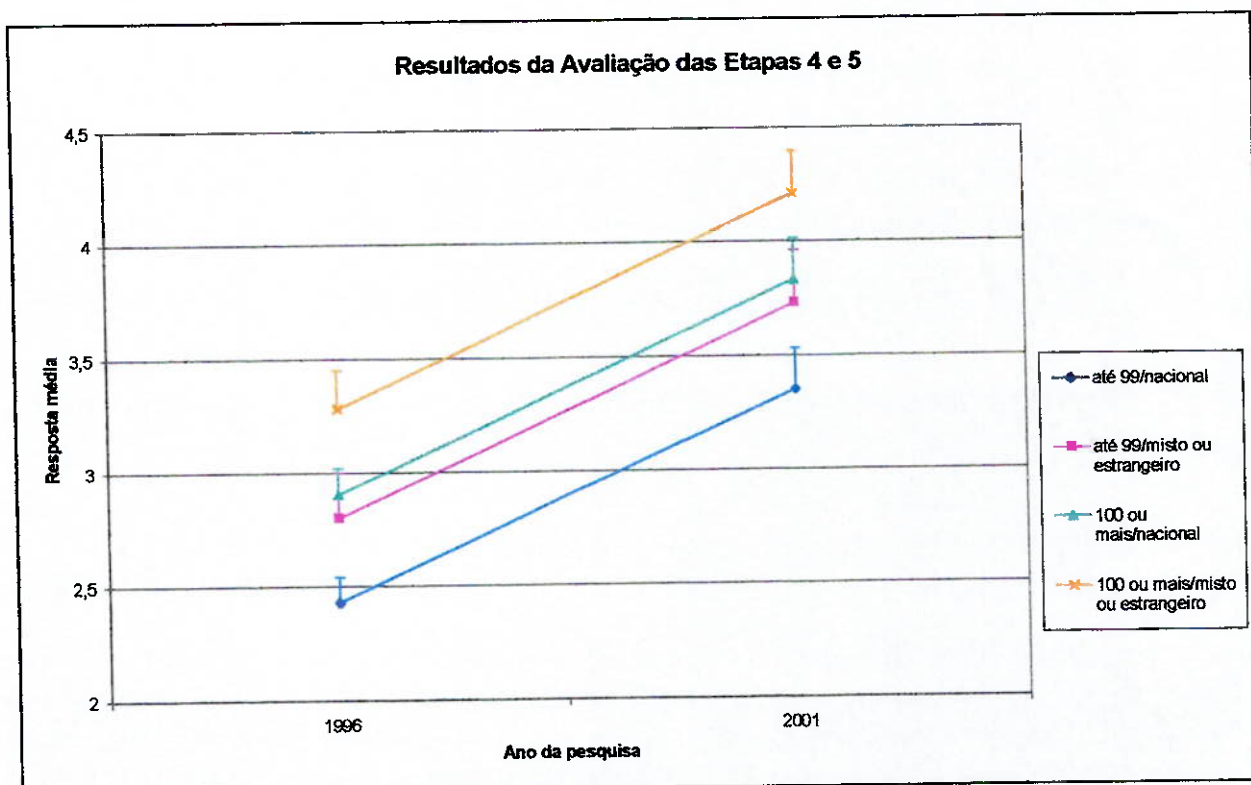


Gráfico 3.5 - Desempenho médio em relação à avaliação e revisão do Sistema de Gestão Ambiental

Como mostra a Tabela 3.13, também para estas etapas avaliadas, as empresas analisadas pelas pesquisas aparentemente tiveram uma melhora em seu desempenho ambiental entre a primeira e a segunda pesquisa, independentemente dos outros critérios

de classificação das empresas. Essa melhora parece ter sido, mais uma vez, a mesma, já que as quatro retas são aparentemente paralelas.

Além disso, pode-se observar que o melhor desempenho ambiental parece ter ocorrido para grandes empresas e o pior para as de capital nacional e com até 99 funcionários.

Para finalizar, segue o Gráfico 3.6 dos resíduos padronizados que mais uma vez não indicou nenhuma tendência para esses resíduos, nem existência de *outliers*, segundo o critério apresentado em Neter *et al* (1996) de que nenhum dos valores absolutos do resíduo seja maior do que 4:

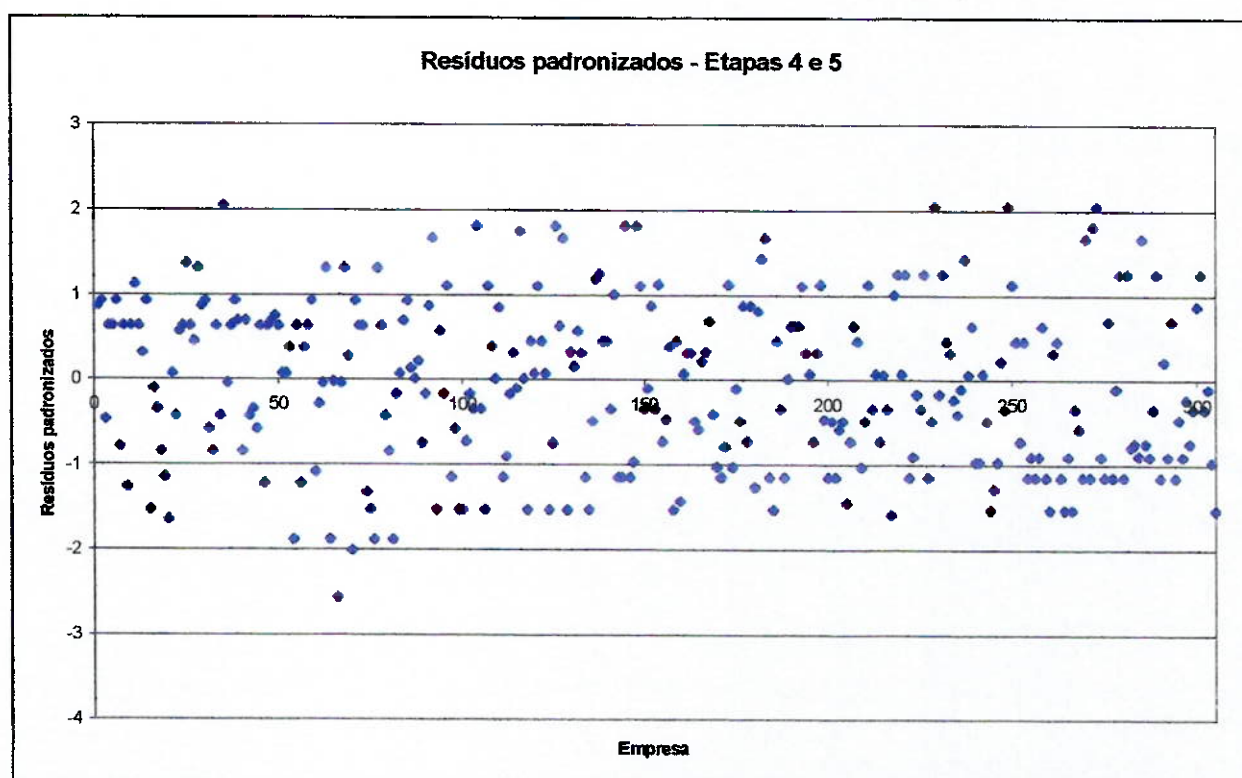


Gráfico 3.6 - Resíduos padronizados para o Modelo 3 (final) da avaliação das Etapas 4 e 5

3.5. Comparação das três avaliações

Com os resultados apresentados no item anterior para as três respostas, que avaliavam diferentes etapas do desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental, pode-se notar que houve uma melhora na auto-avaliação das empresas respondentes da pesquisa de 2001 em relação a de 1996. Também pode-se destacar que apenas dois fatores (número de funcionários e tipo de capital) usados para classificar as empresas

respondentes, com o objetivo de serem possíveis variáveis explicativas para o desempenho ambiental das empresas, foram significativos. Ou seja, dos cinco fatores analisados, três foram excluídos do modelo por não representarem influência significativa nas respostas das empresas. Além disso, pode-se dizer que o melhor desempenho ambiental foi o de empresas que responderam a pesquisa em 2001, com capital misto ou estrangeiro e com 100 ou mais funcionários, e o pior aquelas respondentes em 1996, com até 99 funcionários e de capital nacional.

Apesar de ter ocorrido o mesmo padrão de respostas médias para as três avaliações, os Gráficos 3.7, 3.8 e 3.9 a seguir destacam que, aparentemente, existe uma diferença entre as respostas médias de tais avaliações:

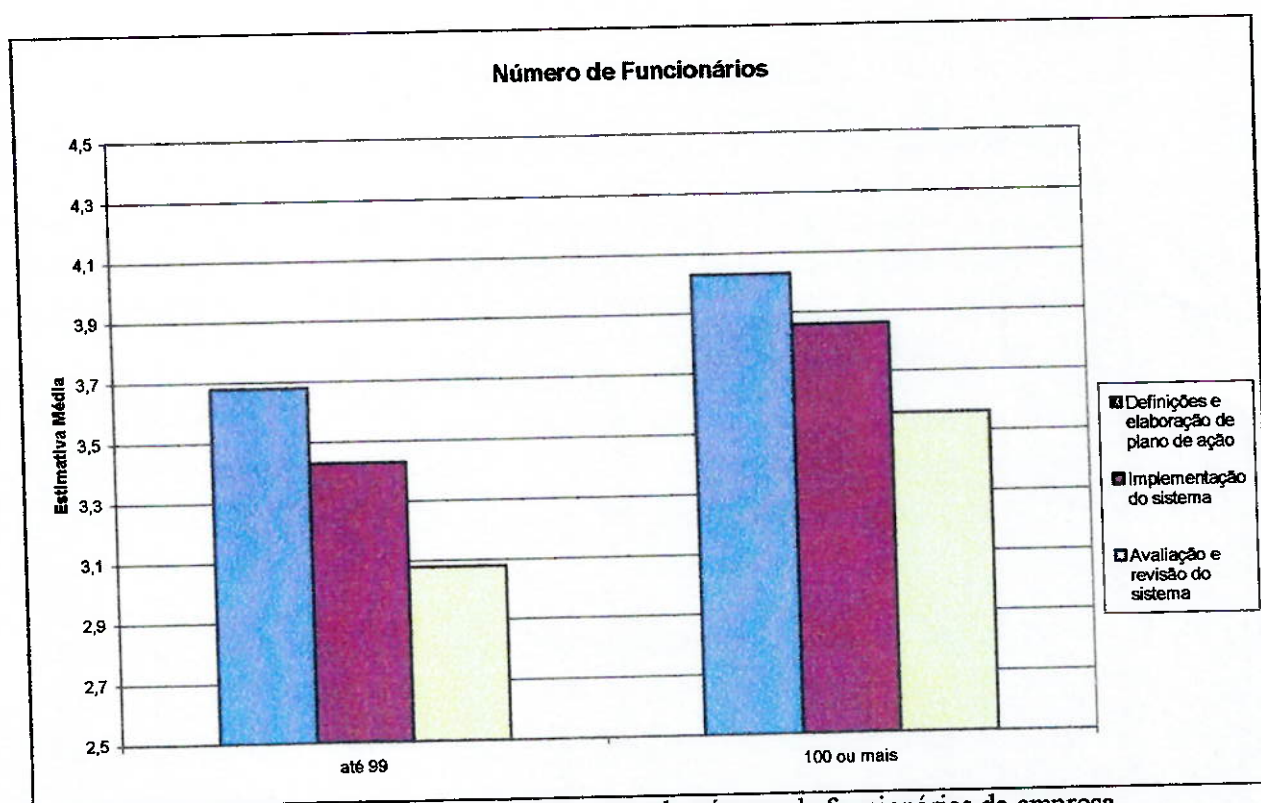


Gráfico 3.7 - Estimativa média segundo número de funcionários da empresa

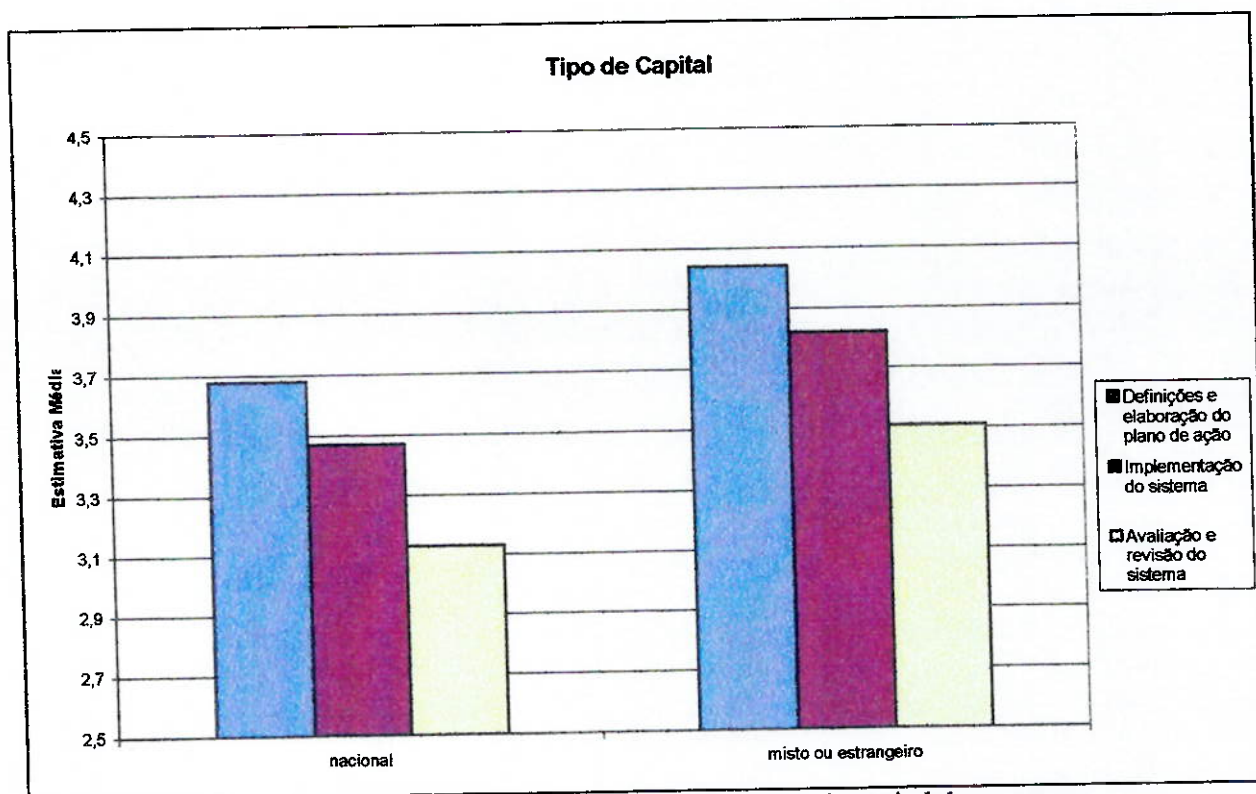


Gráfico 3.8 - Estimativa média segundo tipo de capital da empresa

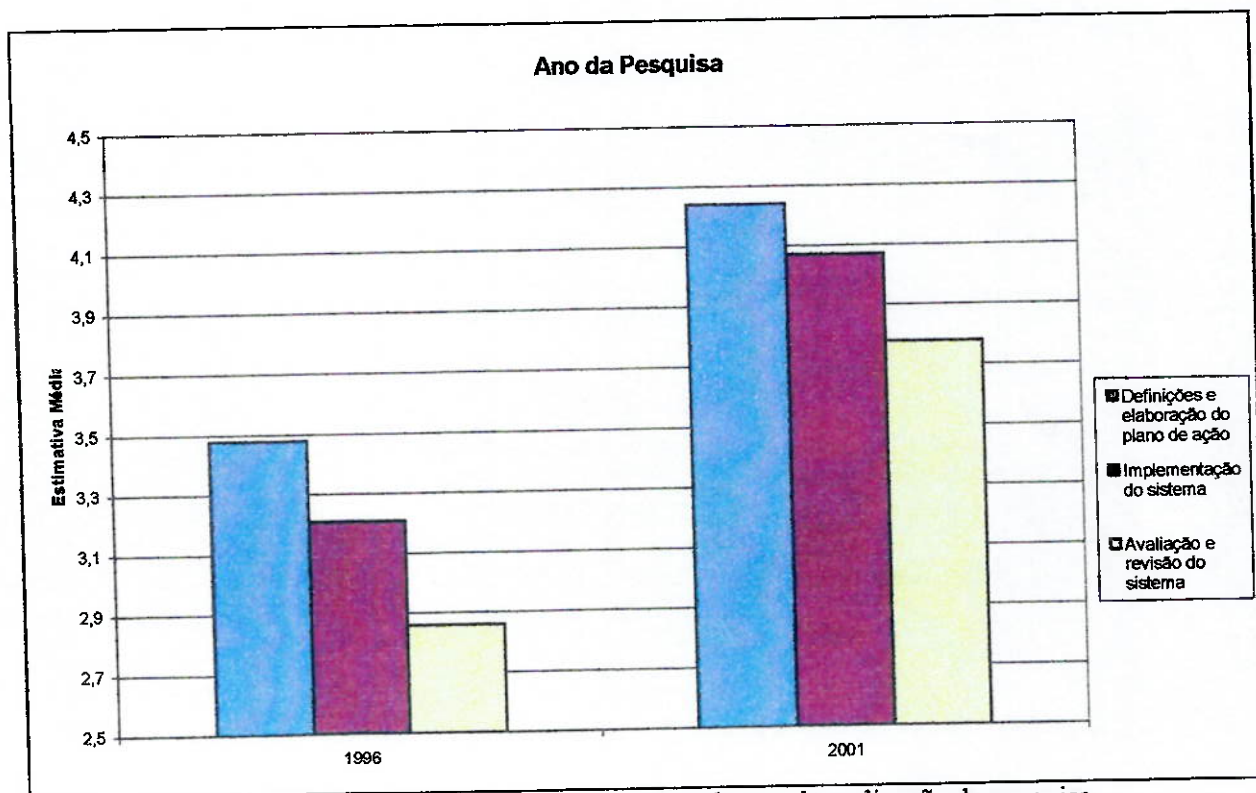


Gráfico 3.9 - Estimativa média segundo ano de realização da pesquisa

Os Gráficos 3.7, 3.8 e 3.9 acima evidenciam que, aparentemente, existe uma diferença entre as etapas das três avaliações realizadas. Apesar do fato de que, para qualquer um dos três gráficos em questão, a diferença entre as duas categorias da classificação da empresa parecer ser a mesma, independentemente da etapa avaliada, pode-se notar que, em qualquer um desses três gráficos, a melhor média corresponde às respostas da primeira avaliação (etapas 1 e 2), seguida pela segunda avaliação (etapa 3) e só então pela terceira (etapas 4 e 5). Tal padrão pode sugerir que quanto mais avançada for a etapa de desenvolvimento do Sistema de Gestão Ambiental considerada, pior o desempenho da empresa. Este pior desempenho pode sugerir que as etapas mais avançadas apresentam maiores dificuldades de serem implementadas, ou que as empresas respondentes ainda não alcançaram as etapas finais do desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental.

Os Gráficos 3.7, 3.8 e 3.9 também mostram que para a covariável:

- ano da pesquisa: a média obtida para a pesquisa de 2001 foi maior do que a de 1996, sugerindo uma melhora no desempenho ambiental nos últimos 5 anos;
- número de funcionários: a média para as empresas com 100 ou mais funcionários foi maior do que as com até 99 funcionários, mostrando um possível melhor desempenho das empresas maiores;
- tipo de capital: as empresas com capital misto ou estrangeiro tiveram média das respostas melhor do que as com capital nacional, sugerindo uma maior preocupação de empresas que tenham participação de capital estrangeiro.

Porém, ao considerar essas diferenças em cada um dos três gráficos, é possível notar que os incrementos são aparentemente iguais, o que indica que a diferença entre as categorias é a mesma para qualquer uma das etapas analisadas pelas três avaliações. Ou seja, o aumento na resposta média é o mesmo, independentemente da etapa e da covariável consideradas.

Conclusão

Ao longo deste trabalho, foi analisada a situação do desempenho de gestão ambiental das empresas brasileiras, através de um questionário de auto avaliação respondido por diversas organizações em duas épocas diferentes, cujos dados foram analisados segundo um modelo de dados longitudinais.

Desta forma, inicialmente foi estudada a norma ISO família 14000, que trata das questões ambientais. Segundo tal norma, o desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental traz diversas vantagens para a empresa.

Inicialmente, pode-se dizer que implantar a ISO 14001 é uma oportunidade para a empresa revisar seus processos produtivos, fazendo com que estes gerem menos subprodutos, diminuindo o desperdício de energia, e necessitem de menor quantidade de matérias-primas, tornando a empresa mais competitiva. Com este uso mais racional de matérias-primas e a economia de energia, a empresa se torna mais sustentável e estável, portanto menos suscetível a variações na disponibilidade de matéria-prima. Além disso, a organização passa a ter uma menor chance de sofrer processos por acidentes ambientais, reduzindo também seu passivo ambiental (que engloba custos com tais processos e indenizações), e é muitas vezes analisado para obtenção de financiamentos.

Além dessas reduções de custos, a empresa pode conseguir ganhos reciclando ou vendendo seus subprodutos para outras que os utilizem como matéria-prima. Por fim, vale destacar que ao desenvolver um Sistema de Gestão Ambiental, a empresa passa a ter a possibilidade de entrar em mercados restritos, que só aceitam produtos ou fornecedores certificados.

Com a realização da pesquisa este ano, foi possível observar várias características sobre o campo de uma pesquisa. Notou-se que, para a pesquisa feita em 2001, a melhor taxa de respostas obtidas foi conseguida através de contatos realizados por telefone, seguidos pelos contatos via e-mail e só então aqueles feitos por carta. Além disso, em termos relativos a segunda pesquisa teve uma taxa melhor de respostas do que a primeira; porém, em valores absolutos, o campo da primeira pesquisa, no qual os questionários faziam parte da tiragem de um jornal de circulação nacional, mostrou-se muito mais vantajoso, por ter abrangência muito maior, fazendo com que o total de respostas recebidas tenha sido cerca de 4,5 vezes maior do que o da segunda pesquisa.

A análise descritiva dos dados mostrou que as empresas respondentes em 2001 tiveram uma média maior do que as de 1996, para qualquer uma das 20 questões. Tal fato pode indicar uma melhora no desempenho ambiental das empresas brasileiras. Além disso, aparentemente, as mesmas questões representaram os maiores desafios e as melhores avaliações nos dois anos da pesquisa.

Por fim, com a análise dos dados obtidos nas duas pesquisas através do modelo de dados longitudinais, inicialmente, pôde-se notar que a inclusão da correlação entre as respostas dos dois anos da pesquisa foi significativa, incluindo informação ao modelo e tornando-o mais preciso. Com este modelo, foi possível mostrar com significância estatística que as respostas médias de 2001 foram maiores do que as de 1996. Ainda com esse modelo, observou-se que apenas o número de funcionários e o tipo de capital da empresa explicam seu desempenho ambiental; os outros três fatores propostos pelo questionário não contribuíram significativamente para explicar a variabilidade da resposta das empresas analisadas.

Além disso, pode-se dizer que as etapas mais iniciais do desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental têm avaliações melhores do que as finais, o que pode indicar uma maior dificuldade das empresas com tais etapas finais, ou simplesmente que muitas dessas empresas ainda não as atingiram.

Os resultados obtidos com a análise de tais dados indicam uma boa perspectiva para as empresas brasileiras, através da evolução do seu desempenho ambiental ocorrida nos últimos cinco anos. Tal evolução torna-se cada vez mais importante para manter a sustentabilidade de diversos setores de produção e tornar as empresas mais competitivas, além de garantir o desenvolvimento sustentável, mantendo os recursos naturais também para as próximas gerações. Desta forma, o resultado da análise dos dados obtidos, apesar de não poder ser extrapolado para um conjunto maior de empresas brasileiras em função da amostra obtida, pode tornar-se um guia indicativo para empresas, destacando possíveis pontos de maiores desafios a serem vencidos para o desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental, além de ser uma maneira de comparar seu desempenho com o de outras empresas.

Para tais contribuições se tornarem mais efetivas, pode-se aumentar a amostra analisada, desenvolvendo uma pesquisa de maior abrangência, ou mesmo torná-la permanente em um endereço eletrônico, para, periodicamente, ser analisada a evolução do desempenho ambiental das empresas brasileiras. Ou seja, deve-se realizar a pesquisa

utilizando uma amostra probabilística. Porém, para este trabalho tal tipo de amostragem tornou-se inviável, devido ao alto custo que isso envolveria e do tempo que levaria para obtê-la; além de não existir um cadastro nacional de empresas brasileiras.

Bibliografia

- ANDREONI, Solange. **Modelos de Efeitos Aleatórios para Análise de Dados Longitudinais não Balanceados em Relação ao Tempo**. São Paulo, 1989. Dissertação (Mestrado em Estatística) - Departamento de Estatística do Instituto de Matemática e Estatística, USP.
- BANAS AMBIENTAL. São Paulo, ano II, nº 12, jun. 2001. Suplemento especial.
- BANAS QUALIDADE. São Paulo, ano X, nº 108, maio 2001.
- ELIAN, Sílvia Nagib, OKAZE, Susana Miyuki. Relatório de análise estatística sobre o projeto: **Mudanças de desempenho em atividades motoras da vida diária em idosos participantes de um programa de educação física**. São Paulo, IME-USP, 1998. (RAE - CEA - 98P07).
- GAZETA MERCANTIL. São Paulo. Gestão Ambiental - Compromisso da Empresa. Vol. 1 a 8. 20.03.1996 a 08.05.1996. Suplemento especial.
- GILBERT, Michael J. **ISO 14001/BS7750: Sistemas de Gerenciamento Ambiental**. São Paulo: IMAM, 1995.
- HOJDA, Ricardo Gross. **ISO 14001 - Sistemas de Gestão Ambiental**. São Paulo, 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica, USP.
- LEVY, Peter S., LEMESHOW, Stanley. **Sampling on Populations: Methods and Applications**. 3.ed. USA: Wiley Inter Science, 1999.
- NETER, John *et al.* **Applied Linear Statistical Models**. 4.ed. New York: McGraw-Hill, 1996.
- SAS TECHNICAL REPORT P-229 SAS/STAT SOFTWARE: Changes and Enhancements, Release 6.07. USA, 1992. Manual de instruções.
- SINGER, Eugenio da Motta *et al.* **Perfil de Gestão Ambiental: Programa: Gestão Ambiental - Compromisso da Empresa**. São Paulo, 1996. Relatório de pesquisa.
- SINGER, Julio da Motta. **Análise estatística de dados longitudinais**. s.d. Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/~jmsinger>>. Acesso em 08 out. 2001.

ANEXOS

Anexo 1:
Questionário de auto-avaliação



Questionário de Gestão Ambiental

Cadastro		
Razão Social:		
Endereço:		
Cidade:	UF:	CEP:
	SP ▼	
Código do Setor de Atuação:		Setor:
Agricultura e Pecuária ▼		
Número de Empregados:		Ano de Início de Atividades:
☒ 0-9 ☐ 10-99 ☐ 100-499 ☐ + de 500		
Capital:		Cargo do responsável pelo preenchimento:
☒ Nacional ☐ Misto ☐ Estrangeiro		
e-mail:		

Instruções

Cada uma das questões apresentadas contém duas afirmativas. As afirmativas expressam situações extremas com relação ao tema a ser avaliado.

Assinale:

1 - Se você entender que a afirmativa da esquerda reflete plenamente a situação da sua empresa.

5 - Se você entender que a afirmativa da direita reflete plenamente a situação da sua empresa.

2 ou 4 - Se você entender que a situação da sua empresa está mais próxima da afirmativa da esquerda ou da direita, respectivamente.

3 - Se você entender que a sua empresa está numa situação intermediária.

Se você entender que nenhuma das afirmativas correspondem totalmente à situação de sua empresa, assinale **N.A.** (não aplicável).

1 - Política de Meio Ambiente		
A empresa não tem política de meio ambiente. Ainda não se pensou nisso, nem na sua importância.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ N.A.	A política de meio ambiente expressa o comprometimento da alta gerência com a melhoria contínua do desempenho ambiental da empresa, e está claramente definida, documentada e divulgada para todos os empregados.

2 – Aspectos Ambientais		
A empresa não acredita ser necessário identificar se suas atividades causam impactos sobre o meio ambiente.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ N.A.	Como parte do processo de identificação dos aspectos ambientais, a empresa já identificou suas atividades, produtos e serviços considerados críticos por poderem causar impactos ambientais adversos ao meio ambiente da região onde opera.

3 – Requisitos Legais		
A empresa não identificou a Legislação Ambiental aplicável. Quando necessita de informações a respeito, são feitas consultas específicas aos Órgãos competentes.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ N.A.	Leis, decretos, resoluções e portarias federais, estaduais e municipais, assim como códigos e práticas setoriais relativos à qualidade ambiental, estão documentados, são periodicamente atualizados e divulgados em toda a empresa.

4 – Objetivos e Metas		
No planejamento para os próximos anos, não estão previstas implementações de ações relativas ao meio ambiente.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ N.A.	Baseando-se na política de meio ambiente e nos seus aspectos ambientais considerados críticos, a empresa estabeleceu seus objetivos e metas

		ambientais.
--	--	-------------

5 – Gestão da Qualidade do Ar

A empresa ainda não exerce o controle de suas emissões para a atmosfera.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ N.A.	A empresa implementou programa de gestão da qualidade do ar com instrumentos de monitoramento na sua área de influência.
--	--	--

6 – Gestão da Qualidade da Água

A empresa ainda não controla a qualidade da água que é lançada no corpo receptor da região.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ N.A.	A empresa realiza a gestão da qualidade da água. Os monitoramentos periódicos dos efluentes líquidos e do corpo receptor apresentam resultados compatíveis com os padrões legais.
---	--	---

7 – Gestão do Consumo de Água e Energia

A empresa não realiza gestão do consumo de água e energia, visto que estes recursos são abundantes na região.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ N.A.	A empresa implementou um processo de racionalização do consumo de água e energia.
---	--	---

8 – Gestão de Resíduos

A empresa entende que é impossível produzir sem gerar lixo. Todo lixo gerado é mandado para aterros.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ N.A.	A empresa mantém um inventário atualizado de todos os seus resíduos. É meta da empresa reduzir continuamente a sua geração de resíduos: reutilizá-los e/ou reciclá-los, sempre que possível.
--	--	--

9 – Gestão de Produtos Perigosos

A empresa ainda não realiza a gestão destes produtos utilizados como insumo no seu processo de produção.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ N.A.	O inventário de produtos perigosos é periodicamente atualizado e o seu manuseio, armazenamento e transporte ocorrem em conformidade com os requisitos legais específicos. Os empregados são treinados para esta tarefa.
--	--	---

10 – Alocação de Recursos

A empresa não tem disponibilidade de recursos financeiros e/ou humanos para investir em meio ambiente.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ N.A.	A empresa vem, periodicamente, alocando recursos financeiros, e/ou físicos e/ou humanos para investir na melhoria de seu desempenho ambiental.
--	--	--

11 – Atribuições e Responsabilidades

A empresa vem operando com um quadro de empregados muito reduzido. Não há como atribuir responsabilidades ambientais aos empregados.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ N.A.	A empresa atribui responsabilidades ambientais aos seus empregados. A avaliação de desempenho de seus gerentes e líderes inclui requisitos da qualidade ambiental.
--	--	--

12 – Conscientização e Treinamento

No momento, a empresa não dispõe de recursos para treinamento.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ N.A.	A empresa investe continuamente em programas de treinamento e no processo de conscientização de seus empregados.
--	--	--

13 – Comunicação Interna

Não há um sistema formalizado de comunicação interna para dar ciência aos seus empregados e/ou acionistas dos fatos e dados, relativos às questões ambientais na empresa.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ N.A.	A empresa tem um sistema de comunicação interna. A política de meio ambiente, os objetivos e metas ambientais e os planos da empresa são conhecidos por todos os empregados.
---	--	--

14 – Comunicação Externa

A empresa não divulga informações sobre as questões ambientais.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ N.A.	Há procedimento interno específico que regulamenta o processo de comunicação da empresa com a comunidade, clientes, fornecedores e órgãos do governo, no que se refere aos seus assuntos de meio ambiente.
---	--	--

15 – Documentação

A empresa não possui um sistema de documentação, registros ou cadastros relativos ao meio ambiente.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ N.A.	A empresa mantém um sistema de informações atualizado, inclusive um Manual de Gestão Ambiental. Cada setor da empresa mantém uma cópia atualizada desse Manual.
---	--	---

16 – Controle Operacional

O controle operacional das atividades e/ou processos da empresa está voltado exclusivamente para o seu "negócio" específico, isto é, para o(s) seu(s) produto(s).	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ N.A.	Existem procedimentos e instruções de trabalho específicos para todos os processos, atividades e tarefas caracterizados como ambientalmente críticos na empresa.
---	--	--

17 – Ações de Emergência

Caso venha a ocorrer um acidente grave na empresa, os empregados devem acionar o Corpo de Bombeiros e/ou o Pronto Socorro mais próximo, e/ou a delegacia de Polícia da região. Na história da empresa não há registros de acidentes graves.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ N.A.	O plano de ação de emergência existente na empresa abrange ações para prevenir e minimizar os impactos ambientais adversos. Os empregados são periodicamente treinados para agir frente às situações de emergência.
---	--	---

18 – Medições

A empresa só realiza medições e monitoramento se exigidos pelo órgão ambiental competente.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ N.A.

A empresa realiza medições e monitoramento periódicos do seu desempenho ambiental, para implementar as ações corretivas e preventivas que se façam necessárias e melhorar continuamente seus resultados.

19 – Avaliações Ambientais

A empresa ainda não realiza avaliações ambientais do seu desempenho ambiental.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ N.A.

A empresa realiza avaliações periódicas, documentadas, do seu desempenho ambiental.

20 – Melhoria Contínua

A empresa não tem uma sistemática que lhe permita avaliar a consistência de sua política, de seus objetivos e metas e/ou de suas ações, com relação aos requisitos legais, e/ou aos requisitos e tendências de mercado.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ N.A.

A empresa revisa periodicamente sua política, objetivos e metas ambientais, a partir dos resultados das medições, monitoramento e das avaliações ambientais.

[Enviar](#)

[Apagar](#)

Anexo 2:

Códigos de entrada do SAS para a avaliação das Etapas 1 e 2:

Definições Iniciais e Elaboração do Plano de Ação

```

data pr;
input empresa R S F I C y1 y2;
y=y1; ano=0; output;
y=y2; ano=1; output;
drop y1-y2;
cards;

```

1	-1	1	1	-1	-1	4	5
2	-1	1	1	1	1	3	5
3	-1	-1	1	1	-1	3.8	5
4	-1	-1	1	-1	1	3.5	5
5	-1	-1	1	-1	1	3	5
6	1	1	1	-1	1	4.5	4.5
7	-1	1	1	-1	-1	4.3	5
8	1	1	1	-1	-1	2.3	4.3
9	1	1	-1	-1	-1	1.8	3.5
10	-1	1	-1	1	-1	2	3.5
11	1	1	1	-1	-1	3	3.3
12	-1	1	1	-1	1	4	5
13	-1	-1	1	-1	1	5	5
14	-1	1	-1	1	-1	3	5
15	1	1	1	-1	-1	5	5
16	-1	1	-1	-1	-1	4	3.5
17	1	1	1	-1	-1	5	3.8
18	1	1	-1	1	-1	5	4.5
19	1	-1	1	-1	1	<missing>	5
20	-1	1	1	-1	-1	<missing>	5
21	-1	1	1	-1	-1	<missing>	4.8
22	-1	-1	-1	1	-1	<missing>	4
23	-1	1	1	-1	-1	<missing>	5
24	-1	-1	1	-1	-1	<missing>	4
25	-1	-1	-1	-1	1	<missing>	3.5
26	-1	-1	-1	1	1	<missing>	4
27	-1	1	1	-1	1	<missing>	5
28	-1	-1	1	-1	-1	<missing>	4.3
29	1	-1	1	1	1	<missing>	5
30	-1	1	1	-1	-1	<missing>	4.3
31	-1	1	-1	1	-1	<missing>	4
32	-1	-1	1	-1	1	<missing>	5
33	-1	1	1	-1	1	<missing>	4.8
34	1	-1	1	1	1	<missing>	5
35	-1	1	1	1	-1	<missing>	2.8
36	1	-1	-1	-1	-1	<missing>	1.5
37	-1	-1	1	-1	1	<missing>	5
38	-1	-1	1	-1	-1	<missing>	4
39	1	1	1	1	-1	<missing>	4.5
40	-1	-1	1	-1	1	<missing>	5
41	-1	1	1	1	-1	<missing>	5
42	-1	-1	-1	1	-1	<missing>	4.5
43	1	1	-1	1	-1	<missing>	3.5
44	1	-1	-1	1	-1	<missing>	4
45	1	-1	-1	-1	-1	<missing>	5
46	-1	-1	-1	1	-1	<missing>	1
47	1	1	-1	1	1	<missing>	4.3
48	-1	-1	1	-1	1	<missing>	1
49	-1	1	-1	1	-1	<missing>	5
50	-1	1	-1	-1	-1	<missing>	5
51	-1	-1	-1	-1	-1	<missing>	4.3

52	-1	1	1	-1	1	<missing>	3.3
53	1	1	1	1	-1	<missing>	5
54	-1	1	1	-1	1	<missing>	5
55	-1	1	1	-1	1	<missing>	5
56	-1	-1	-1	-1	-1	<missing>	4.8
57	1	1	1	-1	1	<missing>	3
58	-1	1	-1	1	-1	<missing>	1
59	-1	1	-1	1	-1	<missing>	4.8
60	-1	1	1	-1	1	<missing>	5
61	1	1	1	-1	-1	<missing>	4
62	-1	-1	-1	-1	-1	<missing>	4.3
63	-1	1	-1	1	-1	<missing>	1.8
64	-1	-1	1	-1	1	<missing>	5
65	-1	1	1	-1	1	<missing>	4.3
66	-1	1	1	-1	-1	<missing>	4.5
67	1	1	1	1	-1	<missing>	5
68	-1	-1	1	1	-1	<missing>	4
69	-1	-1	1	-1	1	3.8	<missing>
70	1	1	-1	1	-1	4.5	<missing>
71	1	1	-1	1	-1	1.8	<missing>
72	-1	1	1	-1	-1	3.5	<missing>
73	-1	1	1	-1	-1	4	<missing>
74	1	1	1	-1	-1	5	<missing>
75	-1	1	1	-1	-1	1	<missing>
76	-1	1	1	-1	1	4.8	<missing>
77	1	1	1	1	-1	4.3	<missing>
78	1	1	1	-1	-1	4.8	<missing>
79	1	1	-1	1	-1	1	<missing>
80	1	1	-1	-1	-1	1.3	<missing>
81	1	1	1	1	-1	2.5	<missing>
82	1	1	1	-1	-1	2.8	<missing>
83	1	1	1	-1	-1	1.5	<missing>
84	1	1	1	-1	-1	3.8	<missing>
85	1	1	-1	1	-1	4.5	<missing>
86	-1	-1	-1	1	-1	5	<missing>
87	1	1	-1	1	-1	2.8	<missing>
88	-1	1	1	-1	-1	3	<missing>
89	-1	1	1	-1	-1	4.5	<missing>
90	1	-1	-1	1	1	3.5	<missing>
91	1	1	1	-1	1	3.3	<missing>
92	1	1	-1	1	-1	3.3	<missing>
93	1	1	-1	1	-1	2.3	<missing>
94	-1	1	-1	1	-1	1.7	<missing>
95	1	1	1	-1	-1	3.8	<missing>
96	1	-1	1	1	-1	4	<missing>
97	-1	1	-1	1	-1	4	<missing>
98	-1	-1	-1	-1	1	5	<missing>
99	1	-1	1	1	1	4.3	<missing>
100	1	1	1	-1	-1	2	<missing>
101	1	1	-1	1	-1	3.5	<missing>
102	-1	1	1	-1	-1	1	<missing>
103	1	-1	1	-1	-1	4.5	<missing>
104	1	1	-1	1	-1	3.5	<missing>
105	-1	1	1	1	-1	3.8	<missing>
106	-1	1	1	1	-1	2	<missing>
107	1	1	-1	1	-1	3	<missing>
108	-1	1	-1	1	-1	4.5	<missing>

109	1	1	1	1	-1	3.5	<missing>
110	1	1	1	1	-1	5	<missing>
111	1	1	1	1	-1	1	<missing>
112	-1	-1	1	-1	1	4.8	<missing>
113	-1	-1	-1	-1	1	3.5	<missing>
114	-1	1	1	-1	1	4.3	<missing>
115	1	-1	1	-1	-1	3.8	<missing>
116	1	1	-1	1	-1	2	<missing>
117	1	1	1	1	-1	2	<missing>
118	-1	1	1	-1	-1	2.5	<missing>
119	-1	1	-1	1	1	4.3	<missing>
120	-1	1	-1	1	-1	4.5	<missing>
121	-1	1	-1	-1	-1	2.8	<missing>
122	-1	1	-1	1	-1	4	<missing>
123	-1	1	-1	1	-1	3	<missing>
124	1	1	-1	1	-1	4.5	<missing>
125	-1	1	-1	1	-1	1	<missing>
126	-1	1	-1	-1	-1	3	<missing>
127	1	1	-1	-1	-1	4.5	<missing>
128	-1	1	-1	-1	-1	2.8	<missing>
129	1	1	1	1	-1	3.5	<missing>
130	1	1	-1	1	-1	3.8	<missing>
131	1	1	1	-1	-1	2.5	<missing>
132	1	-1	-1	1	-1	2.3	<missing>
133	1	1	-1	-1	-1	2.3	<missing>
134	1	1	1	-1	-1	4.3	<missing>
135	1	1	-1	1	-1	2.7	<missing>
136	1	1	1	-1	1	5	<missing>
137	1	1	1	-1	-1	1.8	<missing>
138	-1	1	1	-1	1	3.8	<missing>
139	-1	1	-1	1	1	4.3	<missing>
140	1	1	1	-1	-1	2	<missing>
141	-1	1	-1	1	-1	3.7	<missing>
142	-1	-1	1	-1	1	2.5	<missing>
143	-1	1	1	-1	-1	4.3	<missing>
144	-1	1	1	-1	-1	3.3	<missing>
145	1	-1	1	-1	-1	3.8	<missing>
146	1	1	1	-1	-1	4.3	<missing>
147	-1	1	-1	1	-1	1.8	<missing>
148	1	1	-1	-1	-1	4	<missing>
149	-1	1	1	-1	1	4.5	<missing>
150	1	1	-1	1	-1	2.5	<missing>
151	-1	1	-1	1	1	2.5	<missing>
152	-1	1	1	-1	1	3.3	<missing>
153	-1	1	-1	1	-1	2.3	<missing>
154	-1	1	1	-1	1	4.5	<missing>
155	1	1	1	-1	1	4.5	<missing>
156	-1	-1	1	-1	1	3.3	<missing>
157	1	1	-1	-1	-1	3.8	<missing>
158	1	1	1	-1	-1	3.3	<missing>
159	1	1	1	1	-1	4.3	<missing>
160	-1	1	1	-1	-1	3.8	<missing>
161	-1	1	1	-1	-1	4.5	<missing>
162	1	1	1	-1	1	3.8	<missing>
163	-1	-1	1	-1	1	4.8	<missing>
164	-1	1	1	-1	-1	4.5	<missing>
165	-1	1	1	-1	-1	5	<missing>

166	1	1	-1	1	-1	3.8	<missing>
167	1	1	1	1	-1	2	<missing>
168	1	1	-1	1	-1	3.5	<missing>
169	1	-1	-1	1	-1	3.8	<missing>
170	1	1	-1	1	-1	2.8	<missing>
171	-1	1	1	1	1	4.3	<missing>
172	-1	1	1	-1	-1	4.3	<missing>
173	1	-1	1	1	-1	4	<missing>
174	-1	-1	1	-1	-1	3.8	<missing>
175	1	-1	1	1	-1	3.8	<missing>
176	1	1	1	-1	-1	2.5	<missing>
177	-1	1	1	-1	-1	3.3	<missing>
178	1	1	1	-1	-1	5	<missing>
179	1	1	1	-1	-1	2.5	<missing>
180	-1	1	1	-1	1	4.3	<missing>
181	-1	1	1	-1	1	4	<missing>
182	1	1	-1	1	-1	2.3	<missing>
183	1	1	1	-1	-1	3.3	<missing>
184	-1	1	-1	1	-1	3	<missing>
185	-1	1	-1	1	-1	3	<missing>
186	1	1	1	-1	-1	2.3	<missing>
187	-1	-1	-1	1	1	2.3	<missing>
188	1	1	1	-1	-1	2.5	<missing>
189	1	1	1	-1	-1	3	<missing>
190	1	1	-1	1	-1	4	<missing>
191	-1	-1	1	-1	1	3.3	<missing>
192	1	-1	1	-1	-1	2.3	<missing>
193	-1	1	1	1	1	4.5	<missing>
194	1	1	-1	-1	-1	3.7	<missing>
195	1	1	1	-1	-1	3	<missing>
196	1	1	1	-1	-1	3	<missing>
197	1	-1	-1	1	-1	3.5	<missing>
198	-1	1	-1	1	-1	2.5	<missing>
199	-1	1	1	1	1	2.8	<missing>
200	-1	1	-1	1	-1	5	<missing>
201	1	1	-1	1	-1	3.5	<missing>
202	1	1	1	1	-1	4	<missing>
203	1	-1	-1	-1	-1	5	<missing>
204	1	1	-1	1	-1	2.3	<missing>
205	1	1	-1	1	-1	2.5	<missing>
206	1	1	1	1	-1	3.3	<missing>
207	1	1	-1	1	-1	1.5	<missing>
208	1	1	-1	1	-1	4	<missing>
209	1	1	-1	-1	-1	1	<missing>
210	1	1	1	-1	-1	4	<missing>
211	1	1	-1	-1	-1	5	<missing>
212	1	1	1	1	-1	3.7	<missing>
213	1	-1	-1	-1	-1	4.5	<missing>
214	1	1	-1	-1	-1	4	<missing>
215	1	1	1	1	-1	5	<missing>
216	-1	1	1	-1	1	4	<missing>
217	1	1	-1	-1	1	2.5	<missing>
218	1	1	-1	1	-1	4.3	<missing>
219	-1	1	1	1	-1	5	<missing>
220	-1	1	-1	1	-1	3.8	<missing>
221	-1	-1	1	-1	-1	4	<missing>
222	1	1	1	-1	-1	1.8	<missing>

223	1	1	1	-1	-1	1.8	<missing>
224	1	1	1	1	-1	3.5	<missing>
225	1	1	1	-1	-1	3.5	<missing>
226	1	1	1	-1	-1	1.7	<missing>
227	-1	1	1	-1	-1	2	<missing>
228	-1	1	1	-1	-1	2.5	<missing>
229	1	1	-1	1	-1	4.3	<missing>
230	-1	1	-1	1	-1	2.8	<missing>
231	1	1	-1	1	-1	5	<missing>
232	-1	1	1	-1	1	4	<missing>
233	1	1	-1	1	-1	2	<missing>
234	-1	1	1	-1	-1	3.3	<missing>
235	1	1	-1	-1	-1	3	<missing>
236	1	1	-1	1	-1	2.3	<missing>
237	1	1	-1	1	-1	2.3	<missing>
238	1	1	-1	1	-1	2.5	<missing>
239	1	1	-1	1	-1	3.5	<missing>
240	1	1	1	-1	-1	4	<missing>
241	1	1	-1	1	-1	2	<missing>
242	1	1	1	1	-1	3	<missing>
243	1	1	1	1	-1	3.5	<missing>
244	1	1	-1	1	-1	3	<missing>
245	1	1	-1	1	-1	1	<missing>
246	1	1	1	1	-1	3	<missing>
247	1	1	-1	1	-1	2	<missing>
248	1	1	1	-1	-1	4.3	<missing>
249	1	1	-1	1	-1	2.8	<missing>
250	1	1	-1	1	-1	2.7	<missing>
251	1	1	-1	1	-1	2.8	<missing>
252	1	1	1	-1	-1	5	<missing>
253	1	1	-1	-1	-1	1	<missing>
254	1	1	-1	1	-1	2.3	<missing>
255	1	1	-1	1	-1	3.8	<missing>
256	1	1	-1	1	-1	3	<missing>
257	1	1	-1	1	-1	1.3	<missing>
258	1	1	-1	1	-1	4.5	<missing>
259	1	1	-1	1	-1	1.8	<missing>
260	1	1	-1	1	-1	3.3	<missing>
261	1	1	-1	1	-1	3.8	<missing>
262	-1	1	-1	-1	-1	1.8	<missing>
263	-1	1	-1	1	-1	4	<missing>
264	1	1	1	-1	1	3.5	<missing>
265	-1	1	-1	1	-1	2.5	<missing>
266	1	1	-1	1	1	2	<missing>
267	1	1	1	1	-1	4.3	<missing>
268	1	1	-1	1	-1	1.5	<missing>
269	1	1	-1	1	-1	2.8	<missing>
270	1	1	-1	-1	-1	1.5	<missing>
271	1	1	-1	1	-1	3	<missing>
272	1	1	-1	1	-1	1.5	<missing>
273	1	1	-1	1	-1	3.3	<missing>
274	-1	1	-1	1	-1	3.3	<missing>
275	-1	1	-1	-1	-1	3.5	<missing>
276	1	1	-1	-1	-1	3.5	<missing>
277	-1	-1	1	-1	1	3.3	<missing>
278	1	1	-1	1	-1	1.8	<missing>
279	1	1	1	1	1	3.3	<missing>

280	1	1	-1	1	-1	1.7	<missing>
281	1	1	-1	-1	-1	2	<missing>
282	1	1	1	1	-1	4.3	<missing>
283	1	1	-1	1	-1	3.3	<missing>
284	1	1	-1	1	-1	2.8	<missing>
285	1	1	-1	1	-1	2.3	<missing>
286	1	1	1	-1	-1	2.3	<missing>
287	1	1	1	-1	-1	2.5	<missing>
288	1	1	-1	1	-1	4.3	<missing>
289	1	1	-1	1	-1	4.8	<missing>
290	1	1	-1	1	-1	2	<missing>
291	1	1	-1	1	-1	4.5	<missing>
292	1	1	-1	1	-1	5	<missing>
293	1	1	-1	1	-1	2.8	<missing>
294	1	1	1	-1	-1	4.8	<missing>
295	1	1	-1	1	-1	4.8	<missing>
296	1	1	-1	1	-1	5	<missing>
297	1	1	-1	1	-1	3	<missing>
298	1	1	-1	1	-1	5	<missing>
299	1	1	-1	1	-1	5	<missing>
300	1	1	-1	1	-1	5	<missing>
301	1	1	-1	1	-1	4.5	<missing>
302	1	1	-1	-1	-1	4.8	<missing>
303	1	1	-1	1	-1	3.8	<missing>
304	1	1	-1	1	-1	4.8	<missing>
305	1	1	1	1	-1	4.3	<missing>

```

;
proc mixed data=pr;
class empresa;
id empresa;
model y = ano R S F I C / cl s;
repeated / type=cs subject=empresa r;
run;

```

Anexo 3:

Saídas do SAS para a avaliação das Etapas 1 e 2:

Definições Iniciais e Elaboração do Plano de Ação

Modelo 1

The MIXED Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
EMPRESA	305	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305

REML Estimation Iteration History

Iteration	Evaluations	Objective	Criterion
0	1	382.47337230	
1	2	380.57843744	0.00056960
2	1	380.46125960	0.00001004

REML Estimation Iteration History

Iteration	Evaluations	Objective	Criterion
3	1	380.45932917	0.00000000

Convergence criteria met.

R Matrix for EMPRESA 1

Row	COL1	COL2
1	1.10704461	0.51491926
2	0.51491926	1.10704461

Covariance Parameter Estimates (REML)

Cov Parm	Ratio	Estimate	Std Error	Z	Pr > Z
DIAG CS	0.86961191	0.51491926	0.25288412	2.04	0.0417
Residual	1.00000000	0.59212535	0.23806105	2.49	0.0129

Model Fitting Information for Y

Description	Value
Observations	323.0000
Variance Estimate	0.5921
Standard Deviation Estimate	0.7695
REML Log Likelihood	-480.614
Akaike's Information Criterion	-482.614
Schwarz's Bayesian Criterion	-486.370
-2 REML Log Likelihood	961.2285
Null Model LRT Chi-Square	2.0140
Null Model LRT DF	1.0000
Null Model LRT P-Value	0.1558

Solution for Fixed Effects

Parameter	Estimate	Std Error	DDF	T	Pr > T	Alpha	Lower	Upper
INTERCEPT	3.52571103	0.09651107	299	36.53	0.0001	0.05	3.3358	3.7156
ANO	0.71375451	0.14541075	17	4.91	0.0001	0.05	0.4070	1.0205
R	-0.02895715	0.06745462	299	-0.43	0.6680	0.05	-0.1617	0.1038
S	-0.07348141	0.08475586	299	-0.87	0.3866	0.05	-0.2403	0.0933
F	0.19291969	0.07093911	299	2.72	0.0069	0.05	0.0533	0.3325
I	0.04271519	0.07065925	299	0.60	0.5460	0.05	-0.0963	0.1818
C	0.15705512	0.08470537	299	1.85	0.0647	0.05	-0.0096	0.3237

Tests of Fixed Effects

Source	NDF	DDF	Type III F	Pr > F
ANO	1	17	24.09	0.0001
R	1	299	0.18	0.6680
S	1	299	0.75	0.3866
F	1	299	7.40	0.0069
I	1	299	0.37	0.5460
C	1	299	3.44	0.0647

Modelo 2

The MIXED Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
EMPRESA	305	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305

REML Estimation Iteration History

Iteration	Evaluations	Objective	Criterion
0	1	372.21944597	
1	2	370.33965188	0.00062111
2	1	370.21516688	0.00001132

REML Estimation Iteration History

Iteration	Evaluations	Objective	Criterion
3	1	370.21304738	0.00000000

Convergence criteria met.

R Matrix for EMPRESA 1

Row	COL1	COL2
1	1.10229464	0.51386018
2	0.51386018	1.10229464

Covariance Parameter Estimates (REML)

Cov Parm	Ratio	Estimate	Std Error	Z	Pr > Z
DIAG CS	0.87326663	0.51386018	0.25145859	2.04	0.0410
Residual	1.00000000	0.58843446	0.23679621	2.48	0.0130

Model Fitting Information for Y

Description	Value
Observations	323.0000
Variance Estimate	0.5884
Standard Deviation Estimate	0.7671
REML Log Likelihood	-477.329
Akaike's Information Criterion	-479.329
Schwarz's Bayesian Criterion	-483.091
-2 REML Log Likelihood	954.6580
Null Model LRT Chi-Square	2.0064
Null Model LRT DF	1.0000
Null Model LRT P-Value	0.1566

Solution for Fixed Effects

Parameter	Estimate	Std Error	DDF	T	Pr > T	Alpha	Lower	Upper
INTERCEPT	3.44175556	0.09654203	301	35.65	0.0001	0.05	3.2518	3.6317
ANO	0.74878944	0.13780018	17	5.43	0.0001	0.05	0.4581	1.0395
F	0.22605469	0.09087964	301	2.49	0.0134	0.05	0.0472	0.4049
C	0.14377195	0.09131855	301	1.57	0.1164	0.05	-0.0359	0.3235
F*C	0.07167018	0.09070811	301	0.79	0.4301	0.05	-0.1068	0.2502

Tests of Fixed Effects

Source	NDF	DDF	Type III F	Pr > F
ANO	1	17	29.53	0.0001
F	1	301	6.19	0.0134
C	1	301	2.48	0.1164
F*C	1	301	0.62	0.4301

Modelo 3

The MIXED Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
EMPRESA	305	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305

REML Estimation Iteration History

Iteration	Evaluations	Objective	Criterion
0	1	368.01050525	
1	2	366.16351377	0.00062860
2	1	366.03897331	0.00001139

REML Estimation Iteration History

Iteration	Evaluations	Objective	Criterion
3	1	366.03686545	0.00000000

Convergence criteria met.

R Matrix for EMPRESA 1

Row	COL1	COL2
1	1.10089387	0.51165553
2	0.51165553	1.10089387

Covariance Parameter Estimates (REML)

Cov Parm	Ratio	Estimate	Std Error	Z	Pr > Z
DIAG CS	0.86833372	0.51165553	0.25231535	2.03	0.0426
Residual	1.00000000	0.58923834	0.23776028	2.48	0.0132

Model Fitting Information for Y

Description	Value
Observations	323.0000
Variance Estimate	0.5892
Standard Deviation Estimate	0.7676
REML Log Likelihood	-476.160
Akaike's Information Criterion	-478.160
Schwarz's Bayesian Criterion	-481.925
-2 REML Log Likelihood	952.3196
Null Model LRT Chi-Square	1.9736
Null Model LRT DF	1.0000
Null Model LRT P-Value	0.1601

Solution for Fixed Effects

Parameter	Estimate	Std Error	DDF	T	Pr > T	Alpha	Lower	Upper
INTERCEPT	3.48041702	0.08318897	302	41.84	0.0001	0.05	3.3167	3.6441
ANO	0.75275477	0.13767039	17	5.47	0.0001	0.05	0.4623	1.0432
F	0.17398900	0.06252450	302	2.78	0.0057	0.05	0.0510	0.2970
C	0.18041778	0.07861051	302	2.30	0.0224	0.05	0.0257	0.3351

Tests of Fixed Effects

Source	NDF	DDF	Type III F	Pr > F
ANO	1	17	29.90	0.0001
F	1	302	7.74	0.0057
C	1	302	5.27	0.0224

ESTIMATE Statement Results

Parameter	Estimate	Std Error	DDF	T	Pr > T
F-1 C-1 ANO 0	3.12601024	0.08765094	17	35.66	0.0001
F-1 C-1 ANO 1	3.87876502	0.14706513	17	26.37	0.0001
F-1 C 1 ANO 0	3.48684580	0.17190023	17	20.28	0.0001
F-1 C 1 ANO 1	4.23960057	0.19097045	17	22.20	0.0001
F 1 C-1 ANO 0	3.47398824	0.10065740	17	34.51	0.0001
F 1 C-1 ANO 1	4.22674301	0.14774707	17	28.61	0.0001
F 1 C 1 ANO 0	3.83482379	0.14378119	17	26.67	0.0001
F 1 C 1 ANO 1	4.58757856	0.15920073	17	28.82	0.0001

Predicted Values

EMPRESA	Observed	Predicted	Var Pred	SE Pred	L95M	U95M	Residual
1	4.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.5260
1	5.0000	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	0.7733
2	3.0000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	-0.8348
2	5.0000	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	0.4124
3	3.8000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.3260
3	5.0000	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	0.7733
4	3.5000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	-0.3348
4	5.0000	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	0.4124
5	3.0000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	-0.8348
5	5.0000	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	0.4124
6	4.5000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	0.6652
6	4.5000	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	-0.0876
7	4.3000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.8260
7	5.0000	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	0.7733
8	2.3000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-1.1740
8	4.3000	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	0.0733
9	1.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-1.3260
9	3.5000	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	-0.3788
10	2.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-1.1260
10	3.5000	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	-0.3788
11	3.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-0.4740
11	3.3000	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	-0.9267
12	4.0000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	0.1652
12	5.0000	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	0.4124
13	5.0000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	1.1652
13	5.0000	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	0.4124
14	3.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.1260

Predicted Values

EMPRESA	Observed	Predicted	Var Pred	SE Pred	L95M	U95M	Residual
14	5.0000	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	1.1212
15	5.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	1.5260
15	5.0000	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	0.7733
16	4.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.8740
16	3.5000	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	-0.3788
17	5.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	1.5260
17	3.8000	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	-0.4267
18	5.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.8740
18	4.5000	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	0.6212
19	.	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	.
19	5.0000	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	0.4124
20	.	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	.
20	5.0000	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	0.7733
21	.	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	.
21	4.8000	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	0.5733
22	.	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	.
22	4.0000	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	0.1212
23	.	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	.
23	5.0000	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	0.7733
24	.	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	.
24	4.0000	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	-0.2267
25	.	3.4868	0.0295	0.1719	3.1486	3.8250	.
25	3.5000	4.2396	0.0365	0.1910	3.8639	4.6153	-0.7396
26	.	3.4868	0.0295	0.1719	3.1486	3.8250	.
26	4.0000	4.2396	0.0365	0.1910	3.8639	4.6153	-0.2396
27	.	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	.
27	5.0000	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	0.4124
28	.	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	.
28	4.3000	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	0.0733
29	.	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	.
29	5.0000	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	0.4124
30	.	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	.
30	4.3000	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	0.0733
31	.	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	.
31	4.0000	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	0.1212
32	.	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	.
32	5.0000	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	0.4124
33	.	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	.
33	4.8000	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	0.2124
34	.	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	.
34	5.0000	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	0.4124
35	.	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	.
35	2.8000	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	-1.4267
36	.	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	.
36	1.5000	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	-2.3788
37	.	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	.
37	5.0000	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	0.4124
38	.	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	.
38	4.0000	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	-0.2267
39	.	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	.

Predicted Values

EMPRESA	Observed	Predicted	Var Pred	SE Pred	L95M	U95M	Residual
39	4.5000	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	0.2733
40	.	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	.
40	5.0000	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	0.4124
41	.	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	.
41	5.0000	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	0.7733
42	.	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	.
42	4.5000	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	0.6212
43	.	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	.
43	3.5000	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	-0.3788
44	.	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	.
44	4.0000	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	0.1212
45	.	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	.
45	5.0000	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	1.1212
46	.	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	.
46	1.0000	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	-2.8788
47	.	3.4868	0.0295	0.1719	3.1486	3.8250	.
47	4.3000	4.2396	0.0365	0.1910	3.8639	4.6153	0.0604
48	.	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	.
48	1.0000	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	-3.5876
49	.	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	.
49	5.0000	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	1.1212
50	.	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	.
50	5.0000	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	1.1212
51	.	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	.
51	4.3000	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	0.4212
52	.	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	.
52	3.3000	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	-1.2876
53	.	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	.
53	5.0000	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	0.7733
54	.	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	.
54	5.0000	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	0.4124
55	.	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	.
55	5.0000	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	0.4124
56	.	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	.
56	4.8000	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	0.9212
57	.	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	.
57	3.0000	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	-1.5876
58	.	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	.
58	1.0000	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	-2.8788
59	.	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	.
59	4.8000	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	0.9212
60	.	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	.
60	5.0000	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	0.4124
61	.	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	.
61	4.0000	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	-0.2267
62	.	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	.
62	4.3000	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	0.4212
63	.	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	.
63	1.8000	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	-2.0788
64	.	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	.

Predicted Values

EMPRESA	Observed	Predicted	Var Pred	SE Pred	L95M	U95M	Residual
64	5.0000	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	0.4124
65	.	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	.
65	4.3000	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	-0.2876
66	.	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	.
66	4.5000	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	0.2733
67	.	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	.
67	5.0000	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	0.7733
68	.	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	.
68	4.0000	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	-0.2267
69	3.8000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	-0.0348
69	.	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	.
70	4.5000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.3740
70	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
71	1.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-1.3260
71	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
72	3.5000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.0260
72	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
73	4.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.5260
73	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
74	5.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	1.5260
74	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
75	1.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-2.4740
75	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
76	4.8000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	0.9652
76	.	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	.
77	4.3000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.8260
77	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
78	4.8000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	1.3260
78	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
79	1.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-2.1260
79	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
80	1.3000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-1.8260
80	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
81	2.5000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-0.9740
81	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
82	2.8000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-0.6740
82	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
83	1.5000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-1.9740
83	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
84	3.8000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.3260
84	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
85	4.5000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.3740
85	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
86	5.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.8740
86	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
87	2.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.3260
87	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
88	3.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-0.4740
88	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
89	4.5000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	1.0260

Predicted Values

EMPRESA	Observed	Predicted	Var Pred	SE Pred	L95M	U95M	Residual
89	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
90	3.5000	3.4868	0.0295	0.1719	3.1486	3.8250	0.0132
90	.	4.2396	0.0365	0.1910	3.8639	4.6153	.
91	3.3000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	-0.5348
91	.	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	.
92	3.3000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.1740
92	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
93	2.3000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.8260
93	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
94	1.7000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-1.4260
94	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
95	3.8000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.3260
95	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
96	4.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.5260
96	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
97	4.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.8740
97	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
98	5.0000	3.4868	0.0295	0.1719	3.1486	3.8250	1.5132
98	.	4.2396	0.0365	0.1910	3.8639	4.6153	.
99	4.3000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	0.4652
99	.	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	.
100	2.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-1.4740
100	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
101	3.5000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.3740
101	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
102	1.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-2.4740
102	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
103	4.5000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	1.0260
103	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
104	3.5000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.3740
104	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
105	3.8000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.3260
105	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
106	2.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-1.4740
106	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
107	3.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.1260
107	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
108	4.5000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.3740
108	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
109	3.5000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.0260
109	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
110	5.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	1.5260
110	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
111	1.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-2.4740
111	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
112	4.8000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	0.9652
112	.	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	.
113	3.5000	3.4868	0.0295	0.1719	3.1486	3.8250	0.0132
113	.	4.2396	0.0365	0.1910	3.8639	4.6153	.
114	4.3000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	0.4652

Predicted Values

EMPRESA	Observed	Predicted	Var Pred	SE Pred	L95M	U95M	Residual
114	.	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	.
115	3.8000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.3260
115	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
116	2.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-1.1260
116	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
117	2.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-1.4740
117	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
118	2.5000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-0.9740
118	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
119	4.3000	3.4868	0.0295	0.1719	3.1486	3.8250	0.8132
119	.	4.2396	0.0365	0.1910	3.8639	4.6153	.
120	4.5000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.3740
120	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
121	2.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.3260
121	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
122	4.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.8740
122	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
123	3.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.1260
123	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
124	4.5000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.3740
124	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
125	1.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-2.1260
125	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
126	3.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.1260
126	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
127	4.5000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.3740
127	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
128	2.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.3260
128	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
129	3.5000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.0260
129	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
130	3.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.6740
130	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
131	2.5000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-0.9740
131	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
132	2.3000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.8260
132	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
133	2.3000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.8260
133	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
134	4.3000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.8260
134	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
135	2.7000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.4260
135	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
136	5.0000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	1.1652
136	.	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	.
137	1.8000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-1.6740
137	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
138	3.8000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	-0.0348
138	.	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	.
139	4.3000	3.4868	0.0295	0.1719	3.1486	3.8250	0.8132

Predicted Values

EMPRESA	Observed	Predicted	Var Pred	SE Pred	L95M	U95M	Residual
139	.	4.2396	0.0365	0.1910	3.8639	4.6153	.
140	2.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-1.4740
140	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
141	3.7000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.5740
141	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
142	2.5000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	-1.3348
142	.	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	.
143	4.3000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.8260
143	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
144	3.3000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-0.1740
144	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
145	3.8000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.3260
145	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
146	4.3000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.8260
146	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
147	1.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-1.3260
147	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
148	4.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.8740
148	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
149	4.5000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	0.6652
149	.	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	.
150	2.5000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.6260
150	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
151	2.5000	3.4868	0.0295	0.1719	3.1486	3.8250	-0.9868
151	.	4.2396	0.0365	0.1910	3.8639	4.6153	.
152	3.3000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	-0.5348
152	.	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	.
153	2.3000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.8260
153	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
154	4.5000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	0.6652
154	.	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	.
155	4.5000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	0.6652
155	.	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	.
156	3.3000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	-0.5348
156	.	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	.
157	3.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.6740
157	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
158	3.3000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-0.1740
158	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
159	4.3000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.8260
159	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
160	3.8000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.3260
160	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
161	4.5000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	1.0260
161	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
162	3.8000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	-0.0348
162	.	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	.
163	4.8000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	0.9652
163	.	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	.
164	4.5000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	1.0260

Predicted Values

EMPRESA	Observed	Predicted	Var Pred	SE Pred	L95M	U95M	Residual
164	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
165	5.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	1.5260
165	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
166	3.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.6740
166	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
167	2.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-1.4740
167	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
168	3.5000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.3740
168	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
169	3.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.6740
169	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
170	2.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.3260
170	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
171	4.3000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	0.4652
171	.	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	.
172	4.3000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.8260
172	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
173	4.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.5260
173	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
174	3.8000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.3260
174	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
175	3.8000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.3260
175	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
176	2.5000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-0.9740
176	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
177	3.3000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-0.1740
177	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
178	5.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	1.5260
178	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
179	2.5000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-0.9740
179	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
180	4.3000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	0.4652
180	.	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	.
181	4.0000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	0.1652
181	.	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	.
182	2.3000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.8260
182	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
183	3.3000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-0.1740
183	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
184	3.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.1260
184	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
185	3.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.1260
185	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
186	2.3000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-1.1740
186	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
187	2.3000	3.4868	0.0295	0.1719	3.1486	3.8250	-1.1868
187	.	4.2396	0.0365	0.1910	3.8639	4.6153	.
188	2.5000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-0.9740
188	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
189	3.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-0.4740

Predicted Values

EMPRESA	Observed	Predicted	Var Pred	SE Pred	L95M	U95M	Residual
189	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
190	4.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.8740
190	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
191	3.3000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	-0.5348
191	.	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	.
192	2.3000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-1.1740
192	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
193	4.5000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	0.6652
193	.	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	.
194	3.7000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.5740
194	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
195	3.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-0.4740
195	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
196	3.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-0.4740
196	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
197	3.5000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.3740
197	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
198	2.5000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.6260
198	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
199	2.8000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	-1.0348
199	.	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	.
200	5.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.8740
200	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
201	3.5000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.3740
201	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
202	4.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.5260
202	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
203	5.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.8740
203	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
204	2.3000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.8260
204	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
205	2.5000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.6260
205	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
206	3.3000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-0.1740
206	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
207	1.5000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-1.6260
207	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
208	4.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.8740
208	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
209	1.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-2.1260
209	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
210	4.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.5260
210	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
211	5.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.8740
211	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
212	3.7000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.2260
212	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
213	4.5000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.3740
213	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
214	4.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.8740

Predicted Values

EMPRESA	Observed	Predicted	Var Pred	SE Pred	L95M	U95M	Residual
214	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
215	5.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	1.5260
215	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
216	4.0000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	0.1652
216	.	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	.
217	2.5000	3.4868	0.0295	0.1719	3.1486	3.8250	-0.9868
217	.	4.2396	0.0365	0.1910	3.8639	4.6153	.
218	4.3000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.1740
218	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
219	5.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	1.5260
219	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
220	3.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.6740
220	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
221	4.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.5260
221	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
222	1.8000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-1.6740
222	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
223	1.8000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-1.6740
223	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
224	3.5000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.0260
224	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
225	3.5000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.0260
225	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
226	1.7000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-1.7740
226	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
227	2.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-1.4740
227	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
228	2.5000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-0.9740
228	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
229	4.3000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.1740
229	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
230	2.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.3260
230	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
231	5.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.8740
231	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
232	4.0000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	0.1652
232	.	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	.
233	2.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-1.1260
233	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
234	3.3000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-0.1740
234	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
235	3.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.1260
235	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
236	2.3000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.8260
236	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
237	2.3000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.8260
237	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
238	2.5000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.6260
238	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
239	3.5000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.3740

Predicted Values

EMPRESA	Observed	Predicted	Var Pred	SE Pred	L95M	U95M	Residual
239	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
240	4.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.5260
240	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
241	2.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-1.1260
241	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
242	3.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-0.4740
242	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
243	3.5000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.0260
243	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
244	3.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.1260
244	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
245	1.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-2.1260
245	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
246	3.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-0.4740
246	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
247	2.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-1.1260
247	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
248	4.3000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.8260
248	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
249	2.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.3260
249	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
250	2.7000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.4260
250	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
251	2.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.3260
251	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
252	5.0000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	1.5260
252	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
253	1.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-2.1260
253	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
254	2.3000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.8260
254	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
255	3.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.6740
255	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
256	3.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.1260
256	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
257	1.3000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-1.8260
257	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
258	4.5000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.3740
258	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
259	1.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-1.3260
259	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
260	3.3000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.1740
260	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
261	3.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.6740
261	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
262	1.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-1.3260
262	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
263	4.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.8740
263	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
264	3.5000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	-0.3348

Predicted Values

EMPRESA	Observed	Predicted	Var Pred	SE Pred	L95M	U95M	Residual
264	.	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	.
265	2.5000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.6260
265	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
266	2.0000	3.4868	0.0295	0.1719	3.1486	3.8250	-1.4868
266	.	4.2396	0.0365	0.1910	3.8639	4.6153	.
267	4.3000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.8260
267	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
268	1.5000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-1.6260
268	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
269	2.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.3260
269	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
270	1.5000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-1.6260
270	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
271	3.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.1260
271	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
272	1.5000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-1.6260
272	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
273	3.3000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.1740
273	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
274	3.3000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.1740
274	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
275	3.5000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.3740
275	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
276	3.5000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.3740
276	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
277	3.3000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	-0.5348
277	.	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	.
278	1.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-1.3260
278	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
279	3.3000	3.8348	0.0207	0.1438	3.5519	4.1177	-0.5348
279	.	4.5876	0.0253	0.1592	4.2744	4.9008	.
280	1.7000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-1.4260
280	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
281	2.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-1.1260
281	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
282	4.3000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.8260
282	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
283	3.3000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.1740
283	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
284	2.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.3260
284	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
285	2.3000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.8260
285	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
286	2.3000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-1.1740
286	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
287	2.5000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	-0.9740
287	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
288	4.3000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.1740
288	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
289	4.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.6740

Predicted Values

EMPRESA	Observed	Predicted	Var Pred	SE Pred	L95M	U95M	Residual
289	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
290	2.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-1.1260
290	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
291	4.5000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.3740
291	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
292	5.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.8740
292	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
293	2.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.3260
293	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
294	4.8000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	1.3260
294	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.
295	4.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.6740
295	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
296	5.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.8740
296	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
297	3.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	-0.1260
297	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
298	5.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.8740
298	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
299	5.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.8740
299	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
300	5.0000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.8740
300	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
301	4.5000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.3740
301	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
302	4.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.6740
302	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
303	3.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	0.6740
303	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
304	4.8000	3.1260	0.0077	0.0877	2.9536	3.2985	1.6740
304	.	3.8788	0.0216	0.1471	3.5894	4.1681	.
305	4.3000	3.4740	0.0101	0.1007	3.2760	3.6720	0.8260
305	.	4.2267	0.0218	0.1477	3.9361	4.5174	.